PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER • VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1379 Jahrgang XXVII. 27 1. IV. 1916

Maßeinheiten und Messungen.

Von Dr. Walter Block, Berlin-Friedenau.

Die Naturwissenschaften beschränken sich entweder darauf, die in der Natur auftretenden Erscheinungen und Vorgänge zu beschreiben, oder sie richten gewissermaßen selbständige Fragen an die Natur, indem sie durch Experimente die beobachteten Vorgänge wiederholen, beeinflussen oder auch neue Erscheinungen hervorrufen. Diese Experimente und die daran anschließenden Erörterungen können zweifacher Art sein, qualitativer, ohne auf die genauen Größenverhältnisse oder Intensitäten der Vorgänge einzugehen, oder quantitativer, indem die Erscheinungen messend, d. h. zahlenmäßig und in Verbindung mit Erwägungen mathematischer Art, verfolgt werden. Alle naturwissenschaftlichen Einzelgebiete haben das Bestreben, diese drei Möglichkeiten der Arbeitsmethode durchzumachen, die auch gleichzeitig in jener Reihenfolge einen fortschreitenden Stufengang der Entwicklung im Sinne eines Ausbaues und einer Vertiefung der Wissenschaft darstellen. Beispiele dafür lassen sich genug finden; so z. B. die Psychologie, die in den letzten Jahren immer mehr auf experimentellem Wege zu arbeiten beginnt, und die Chemie, die heute ohne Messungen überhaupt nicht mehr bestehen könnte, nachdem sie in früheren Jahrhunderten sich damit begnügt hatte, die Eigenschaften der Körper und die bei ihren Einwirkungen aufeinander beobachteten Erscheinungen allein zu studieren. Man kann das oben Gesagte vielleicht in Kürze so zusammenfassen, daß alle Wissenschaften das Bestreben haben, sich im Sinne einer immer ausgedehnteren Benutzung der an sich zuverlässigsten Wissenschaft, der Mathematik, zu entwickeln. Es bedarf wohl keines Hinweises, daß die Technik hiervon bereits dauernd ausgedehnten Gebrauch macht.

Die Anwendung der Mathematik in Wissenschaft und Technik zwingt also dazu, die Einzelgrößen in der mathematisch allein brauchbaren Form der Zahl in Erscheinung treten zu lassen und demnach ihre Einführung durch eine Messung zu ermöglichen. Messen bedeutet weiter nichts als vergleichen. Wir messen die Länge einer Strecke, indem wir sie mit der Länge einer anderen Strecke vergleichen, deren Länge uns irgendwie bekannt ist, oder die wir willkürlich als bekannt voraussetzen. Sagen wir, daß eine bestimmte Strecke 3 Meter lang ist, so bedeutet das, daß sie dreimal länger ist als eine andere Strecke, die wir als 1 Meter bezeichnen, oder von der wir wissen, daß sie genau so lang ist, wie eine dritte Strecke, welche die Meterlänge darstellt. Es folgt daraus, daß wir für jede Größe, die wir messen wollen, eine Vergleichsgröße, eine Maßeinheit oder ein Normalmaß gleicher Art brauchen, und weiter auch, daß wir mit Rücksicht auf die Unzahl verschiedenartigster Dinge, die wir messen müssen, eine Unzahl Maßeinheiten nötig haben. Derartige Normalmaße können wir uns aus der Natur selbst auswählen, oder wir müssen sie uns künstlich herstellen; in diesem Falle ist es natürlich zweckmäßig, die Maße durch Übereinkunft mit einem größeren Kreise, am besten also international, festzulegen. Eine dritte Möglichkeit ist, einzelne Maßgrößen aus anderen gebräuchlichen bequem ableitbar zu machen.

Unter den ständig verwendeten Naturmaßen ist in erster Linie das Zeitmaß zu nennen, das uns durch die Umdrehung der Erde um ihre Achse und ihren Umlauf um die Sonne geliefert wird. Es sind das die Maßeinheiten, die uns allen als Tage, Stunden usw. bekannt sind; erwähnt sei nur, daß es sich um Tage usw. mittlerer Sonnenzeit handelt, während die Astronomen zum Teil für ihre Messungen aus Zweckmäßigkeitsgründen eine „Sternzeit“ anwenden.

Der Übergang von dem einen zum anderen Maße ist ohne Schwierigkeit möglich.

Zu den künstlich festgesetzten Maßen gehört z. B. die Maßeinheit für alle Längenmessungen, das Meter. Sie wird dargestellt durch den Abstand zweier Striche auf einem Platin-Iridiumstab, unter bestimmten äußeren Bedingungen, der nach internationaler Übereinkunft hergestellt ist und im Internationalen Maß- und Gewichtsbureau in Sèvres bei Paris aufbewahrt wird. Eine Kopie dieses Stabes besitzt das Deutsche Reich, und diese gilt als das gesetzliche Urmaß für sämtliche Längenmessungen bei uns. Sie wird von der Kaiserl. Normal-eichungskommission in Berlin-Charlottenburg aufbewahrt. Nur diejenigen metrischen Maßstäbe, die mit jenem deutschen Urmaß unmittelbar oder mittelbar, durch Benutzung von Zwischennormalen der ihr unterstellten Eichbehörden, verglichen sind, gelten als gesetzlich zulässige metrische Maße im Sinne der jene Verhältnisse regelnden Maß- und Gewichtsordnung. Andere im Deutschen Reiche befindliche, vom Internationalen Maß- und Gewichtsbureau ausgegebene metrische Normalmaßstäbe haben nicht diese Vorzugsstellung.

Abgesehen vom Zeitmaß sind alle praktisch bedeutsamen Maßeinheiten künstliche. Und da lag es naturgemäß nahe, die verschiedenartigen Einheiten systematisch zu behandeln, nur solche in Gebrauch zu nehmen, die einem in sich geschlossenen Maßsystem angehören. Das eigentliche metrische Maß- und Gewichtssystem umfaßt nur die Maße, die von den grundlegenden Einheiten für Länge und Gewicht abgeleitet sind, also abgesehen von den Längen- und Gewichtseinheiten (Meter und Kilogramm) noch die Flächen- und Raumeinheiten. Bei diesen ist aber wiederum eine kleine Unstimmigkeit vorhanden. Maßeinheit für Raummessung ist das unmittelbar vom Meter abgeleitete Kubikmeter bzw. Kubikdezimeter oder aber das Liter, das als der Raum eines Kilogramms destillierten Wassers größter Dichte (bei $+4^\circ$ C) definiert ist. Beide Definitionen stimmen wohl nicht bei weitgehenden Ansprüchen an Genauigkeit, so doch für fast alle praktisch in Frage kommenden Fälle ausreichend überein. In Chemikerkreisen ist indessen vielfach noch eine andere Definition für das Liter in Gebrauch, die sich von jener in der Festsetzung der Temperatur des Wassers unterscheidet und dadurch bereits merklichere Unterschiede zwischen beiden hervorruft. Glücklicherweise ist sie im Verschwinden begriffen.

In dem metrischen System fehlen also z. B. die sehr wichtigen elektrischen Maßeinheiten und die nicht minder bedeutenden Wärmeeinheiten. Sämtliche Einheiten umfaßt ein von physikalischer Seite aufgestelltes Maßsystem, das allgemein, wenn auch nicht zutreffend, als **absolutes Maßsystem**, oder nach seinen Einheiten als [C. G. S.] (Zentimeter, Gramm, Sekunde)-System bezeichnet wird. Es ist seit langem das gebräuchliche System, das die Physik, Chemie und ein großer Teil der Technik, insbesondere auch die Elektrotechnik, dauernd anwenden. In diesem streng einheitlichen System werden die verschiedenen Maßeinheiten auf nur drei Grundeinheiten zurückgeführt, und das sind eine Längeneinheit, eine Masseneinheit (bzw. Gewichtseinheit) und eine Zeiteinheit. In dieser Weise tritt dann von selbst der Zusammenhang mit dem metrischen System hervor. Ein Beispiel soll zeigen, wie die verschiedenen Maßeinheiten auf jene Grundmaße zurückgeführt werden: die Geschwindigkeit 1 hat ein Körper, der in einer Zeiteinheit die Längeneinheit zurücklegt, die Beschleunigung 1 hat ein Körper, der in jeder Zeiteinheit seine Geschwindigkeit um eine Einheit ändert. Die Krafteinheit verleiht einer Masseneinheit in der Zeiteinheit die Beschleunigungseinheit. Nachdem so die Krafteinheit festgelegt ist, eine der allerwichtigsten Größen, deren die Meßtechnik bedarf, ist es z. B. ein leichtes, eine Einheit für die elektrische Stromstärke dadurch zu gewinnen, daß man die Kraftwirkung zu Hilfe nimmt, die zwei von dem gleichen Strom durchflossene Drahtkreise aufeinander ausüben.

Es ist klar, daß die so festgesetzten Einheiten, auch wenn sie, systematisch betrachtet, noch so einheitlich sind, nicht immer praktisch gut verwendbar sind. Zu diesem Zwecke brauchbare Einheiten sind dann im Anschluß an das absolute Maßsystem aufgestellt und zum Teil durch Normale verkörpert worden. So ist die Einheit des elektrischen Stromes, das Ampere, der zehnte Teil der absoluten Einheit, und die Einheit der elektromotorischen Kraft, das Volt, das Hundertmillionenfache jener. Diese Beziehungen zwischen den praktischen und den absoluten Einheiten sind in ausgedehnten Messungsreihen abgeleitet, und im Anschluß daran wurden dann, wie z. B. in dem Gesetz über die elektrischen Maßeinheiten, diese auf ganz anderem Wege eindeutig festgelegt, um nicht jedesmal ein Zurückgehen auf die schwer zu messenden absoluten Einheiten notwendig zu machen. Das hat auch noch einen anderen Grund. Schon bei der erstmaligen Festlegung des Meters war es beabsichtigt, seine Länge in Beziehung zu dem Erdumfang zu bringen, um es so gewissermaßen als Naturmaß, den 40 000 000. Teil des Erdumfanges, einzuführen. Die zu diesem Zweck ausgeführte Messungsreihe sollte so vollkommen sein, daß keine spätere etwas an dem Ergebnis ändern könne. Trotz alledem zeigte eine Durcharbeitung aller Ergebnisse sofort nach der Herstellung des metrischen Normals, daß jene ge-

wünschte Beziehung zwischen Erdumfang und Meterlänge wegen Unvollkommenheiten der Messungsdurchführung nur sehr angenähert zutraf. Allerdings war nach Beseitigung jener Fehler die Messung immer noch so gut, daß ihr Ergebnis durch ähnliche Messungen in den etwa 100 Jahren, die seither verflossen sind, nicht merklich verändert wurde. Es wäre nun praktisch unmöglich gewesen, bei jeder neuen Messungsreihe, die naturgemäß immer etwas andere Werte für diese Größe geliefert hätte, und wenn es auch innerhalb der zu erwartenden Unsicherheit der Messungen gewesen wäre, die Meterlänge zu ändern. Man ist deswegen bei der einmal angenommenen Länge geblieben und hat den an sich recht bedeutungslosen*) Zusammenhang mit dem Erdumfang aufgegeben. Genau so steht es z. B. mit den gesetzlich festgelegten elektrischen Einheiten. Ihre Beziehung zu den absoluten Einheiten ist sehr sorgfältig bestimmt, und danach sind die gesetzlichen Zahlenwerte angenommen. Stellt eine neue Messung eine andere zuverlässigere Beziehung auf, so läßt man trotzdem das Gesetz unverändert, da für die Praxis die Beziehung zu dem absoluten Maßsystem belanglos ist.

In den letzten Jahren ist vielfach die Frage aufgeworfen worden, ob die für das absolute Maßsystem, an dem Physik und Technik gleichmäßig beteiligt sind, angenommenen Einheiten wirklich die zweckmäßigsten sind. Daß man an den durch internationale Übereinkunft festgelegten Einheiten des Meters und Kilogramms nicht rütteln dürfe, ist unbestritten, aber ob man z. B. das Meter schon, oder den hundertsten Teil, das Zentimeter, desgl. das Kilogramm oder den tausendsten Teil, das Gramm, als Grundeinheit annimmt, wird besprochen. Gegen die Wahl der Sekunde scheinen merkwürdigerweise ernsthafte Bedenken nicht erhoben zu sein. Dabei muß man berücksichtigen, daß es schwer sein wird, alle Wünsche zu befriedigen, der Physiker arbeitet mit Längen, die recht häufig Bruchteile von Tausendstel Millimetern sind, für den Ingenieur kommen solche Längen niemals in Frage. Jener arbeitet häufig mit Milligrammen, dieser mit Tonnen als geeigneten Einheiten für seine Rechnungen; es ist dabei wirklich schwer, stets eine Einigung herbeizuführen, aber das sind auch noch geringe Streitpunkte.

*) Von einiger Bedeutung wäre dieser Zusammenhang nur dann, wenn man eine vollständige dezimale Gradeinteilung einführen könnte. (Kreisumfang = 400° usw.) Es läßt sich nicht leugnen, daß duodezimale Maßeinteilung, zu denen auch die Winkelteilung gehört, in vielen Fällen der dezimalen vorzuziehen ist; ihre vollen Vorzüge kämen allerdings erst dann zur Geltung, wenn wir auch ein duodezimales Zahlensystem hätten, anstatt des aus naheliegenden Gründen gebräuchlichen dezimalen.

Der wichtigere bezieht sich auf eine andere Sache. In dem metrischen System ist das Kilogramm als Masseneinheit definiert, als Einheit der Stoffmenge, eine Definition, die für das tägliche Leben selbstverständlich die zutreffende ist. Die Vergleichung zweier Stoffmengen erfolgt auf der Wage, die die Anziehung, die beide Massen durch die Erde erleiden, zu vergleichen gestattet. Wir nehmen also mit der Wage eine Kraftmessung vor. Von seiten der Ingenieure wird nun betont, daß eine Kräfteeinheit für ihre Zwecke von viel größerer Wichtigkeit sei als eine Masseneinheit, und daß es viel geeigneter wäre, irgendwie die Anziehung, die das Kilogramm durch die Erde erfährt, als naturgemäße Krafteinheit und zugleich Grundeinheit des absoluten Maßsystems anzunehmen. Man kommt damit im Grunde wieder auf die ältere, später verlassene Definition des Kilogramms als Gewichtseinheit zurück. Jenes System wird dadurch wohl gegenüber seiner früheren Form geändert, behält indessen trotzdem seinen Charakter vollständig bei. Es läßt sich nicht bestreiten, daß solche oder ähnliche vorgeschlagene Änderungen für die Ingenieurpraxis gewisse Vorzüge haben, es ist hier nicht der Ort, diese schwierigen Fragen, die eine umfangreiche Literatur hervorgerufen haben, zu entscheiden. Es genüge, darauf hinzuweisen, daß anscheinend doch das alte physikalische System mit der Masseneinheit die meisten Anhänger hat. Vielleicht wird man im Sinne des ersten oben erwähnten Einwandes eine Änderung vornehmen.

Es ist vielfach die Frage aufgeworfen worden, ob jene Grundeinheiten wirklich brauchbare Verkörperungen von Maßeinheiten sind, insbesondere, ob man sie auch als unveränderlich ansehen kann. Von der Zeiteinheit muß man sagen, daß sie nach unseren Kenntnissen als langsam veränderlich angesehen werden muß. Es ist indessen noch nicht gelungen, eine Veränderung tatsächlich nachzuweisen. Irgendwelche brauchbaren Vorschläge über die Wahl einer anderen, besseren Einheit liegen nicht vor. Die Längen- und Masseneinheit sind tatsächlich bei ihrer Herstellung die besten Verkörperungen von derartigen Maßgrößen gewesen, die man damals herstellen konnte. Heute muß man sagen, daß ihr Material nicht allen Ansprüchen genügt. Für Längenmaßnormale kennen wir heute Metalle, die geeigneter sind und bessere Striche, die die Maßgrößen begrenzen, zu ziehen gestatten, und für die Massennormale ist anscheinend das benutzte Platiniridium trotz der sorgfältigen Bearbeitung zu porös, um eine im Laufe von Jahrzehnten unveränderliche Oberfläche zu behalten. Auch da wären damals schon benutzte minder wertvolle Stoffe vorteilhafter gewesen. Mit Sicherheit Veränderungen der Urnormale und ihrer Ko-

pien nachzuweisen, so weit sie nicht durch ihre Behandlung zu erklären sind, ist bei jenen nicht gelungen, wohl aber bei diesen. Die gewährleistete Genauigkeit und Zuverlässigkeit ist auch jetzt noch für die Massennormale hinlänglich; etwas anderes ist es mit den Längennormalen, die anscheinend nicht immer genügen. Es kommt das besonders für geodätische Zwecke in Frage. Die Technik stellt allerdings ebenfalls häufig Anforderungen an die Genauigkeit von Längenmaßen, die man nicht erreichen kann, glücklicherweise aber übertreibt sie dabei ihre Ansprüche meistens gewaltig aus Mangel an Kritik ihrer eigenen Messungen. (Schluß folgt.) [929]

Von der Wasserdampf-Kältemaschine.

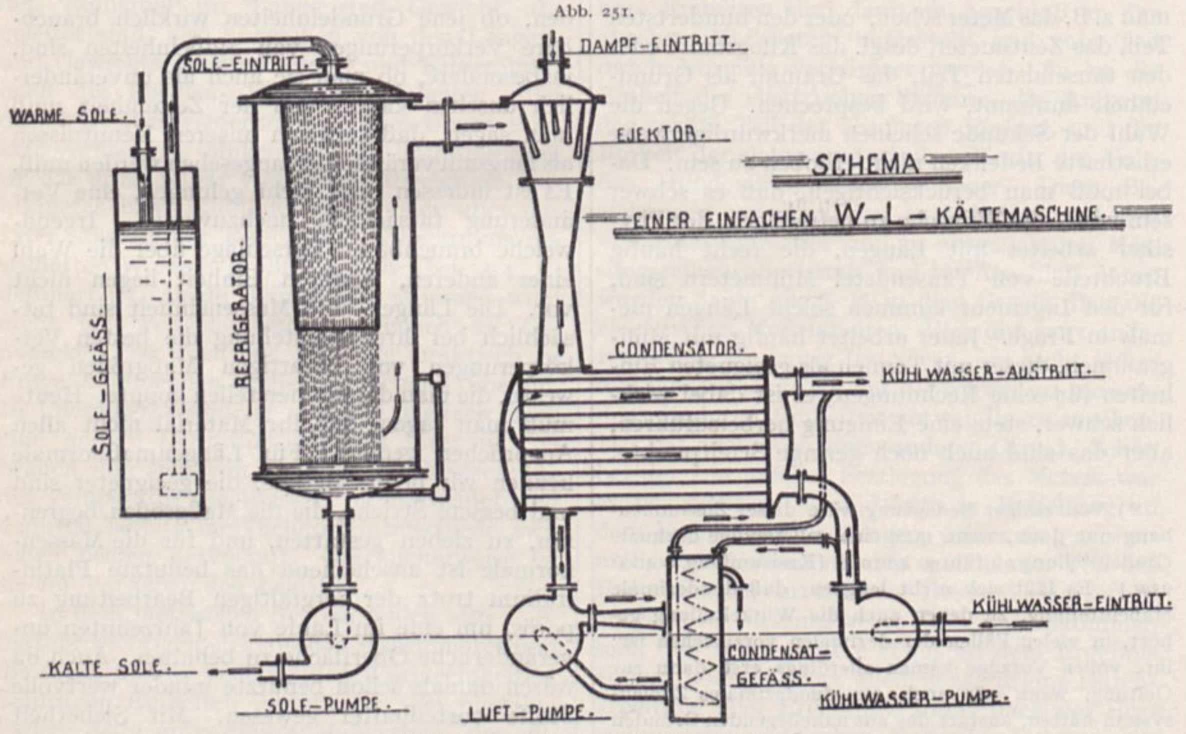
Von Oberingenieur O. BECHSTEIN.

Mit drei Abbildungen.

Der Arbeitsvorgang unserer wichtigsten und verbreitetsten Kältemaschinen, der Kompressions-Kaltdampfmaschinen, ist im allgemeinen der folgende: Eine bei den in Betracht kommenden mäßig tiefen Temperaturen nicht gefrierende Salzlösung wird durch in dem zu kühlenden Raume angeordnete Rohre geleitet und nimmt dabei aus dem Raume Wärme auf, die sie in einem Kühlgefäß an eine durch eine Rohrschlange fließende Kälteflüssigkeit (Ammoniak, Kohlensäure, schweflige Säure) wieder abgibt, wobei die Kälteflüssigkeit verdampft. Während die dadurch abgekühlte Salzlösung dann ihren Kreislauf durch das Röhrensystem im zu kühlenden Raume wieder antritt, werden die Dämpfe der Kälteflüssigkeit durch einen Kompressor abgesaugt und in einen Kondensator gedrückt, in welchem sie durch Kühlwasser niedergeschlagen, wieder verflüssigt werden, um in stetigem Kreislauf aufs neue wieder in der erwähnten Kühlschlange aus der erwärmten Salzlösung Wärme aufzunehmen und zu verdampfen, während die vom zu kühlenden Raum an die Salzlösung und von dieser an die Kälteflüssigkeit abgegebene Wärme im Kühlwasser des Kondensators abgeführt, unschädlich gemacht wird.

Als Kälteflüssigkeit eignet sich Wasser in sehr hohem Maße, weil es zum Verdampfen sehr viel Wärme verbraucht und ohne Steigerung des Druckes über den atmosphärischen hinaus wieder verflüssigt werden kann, und bei den ersten Versuchen zur Herstellung von Kältemaschinen hat man denn auch Wasser als Kälteträger benutzt. Zu einem praktischen Ergebnis konnten diese Versuche indessen nicht führen, weil das Volumen niedrig gespannten Wasserdampfes ein sehr großes ist und die Förderung so großer Dampfmengen mit den früher verfügbaren Hilfsmitteln wirtschaftlich nicht möglich war. Man war deshalb gezwungen, leichter verdampfende Flüssigkeiten als Kälteträger zu verwenden, und benutzte längere Zeit nach dem Vorgang von Perkins (1834) Äthyläther, der auch bei geringem Druck wieder verflüssigt werden kann. Erst nachdem die Technik ge-

Abb. 251.



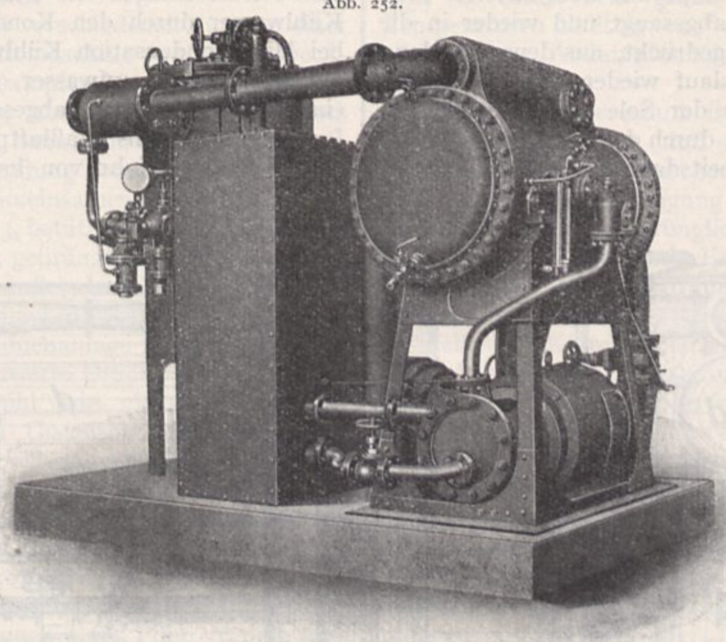
Schema einer einfachen W.-L.-Kältemaschine.

lernt hatte, auch höhere Drucke mit Sicherheit zu beherrschen, konnte man zum Methyläther (Tellier 1871), zur schwefligen Säure (Pictet 1874) und zum Ammoniak (Linde 1874) und schließlich zur Kohlensäure (Windhausen 1881) übergehen, und die drei letztgenannten Kälteträger haben denn auch trotz ihrer vielen Nachteile im Kältemaschinenbau bis vor kurzem die führende Rolle gespielt.

In neuerer Zeit ist es aber gelungen, Einrichtungen zu schaffen, welche die Förderung auch sehr großer Raummengen niedrig gespannten Wasserdampfes ohne Schwierigkeiten und ohne hohe Betriebskosten ermöglichen, und damit konnte das Wasser als Kälteflüssigkeit für den Kältemaschinenbau wieder Bedeutung erlangen, um so mehr, als es, wenn die Förderung seiner großen Dampfmengen keine Schwierigkeit mehr bietet, den bisher gebräuchlichen Kälteflüssigkeiten gegenüber eine Reihe von wertvollen Vorzügen aufzuweisen hat. Abgesehen davon, daß Wasser überall fast kostenlos zu haben ist, während Ammoniak, Kohlensäure und schweflige Säure teuer sind, liegen die Sättigungsdrücke des Wasserdampfes — die Drücke, unter welchen bei den verschiedenen zugehörigen Temperaturen ein Sieden des Wassers und die Bildung von Wasserdampf eintritt — für die hier in Betracht kommenden Temperaturen unter dem atmosphärischen Druck, so daß schwierig zu beherrschende Drücke in einer Wasserdampf-Kältemaschine nicht auftreten, und die Ungefährlichkeit des Wassers — bei auftretenden Undichtigkeiten können Ammoniak, Kohlensäure und schweflige Säure recht unbequem werden — ist auch ein nicht zu unterschätzender Vorzug des Wassers als Kälteträger.

Den Arbeitsvorgang der Wasserdampf-Kältemaschine, Bauart Westinghouse-Leblanc, die in Deutschland von der L. A. Riedinger Maschinen- und Bronzewarenfabrik Aktien-Gesellschaft in Augsburg gebaut wird, läßt die Schemaskizze (Abb. 251) erkennen. Die aus den Rohren des Kühlraumes kommende, mit Wärme beladene Salzlösung fließt in ein Solegefäß, aus dem sie durch ein Steigrohr in den Verdampfer, Evaporator, gelangt, den sie in Form eines feinen Regens, der eine möglichst große Verdunstungsoberfläche bietet, von oben nach unten durchfließt. Im Verdampfer herrscht ein hohes Vakuum, das durch den Dampfstrahlejektor, Bauart Leblanc, erzeugt wird. Dieser besteht aus einem oder mehreren Düsenkränzen, durch welche der höher gespannte Arbeitsdampf strömt, um seine Wärmeenergie in Geschwindigkeit umzusetzen, wobei infolge der eigenartigen Anordnung der Düsen zum Gegenstück des Ejektors, dem Diffusor, eine saugende und fördernde Wirkung erzielt wird. Größe und Anzahl der Düsen und Düsenkränze richten sich nach der zu fördernden Dampfmenge, dem im Verdampfer zu unterhaltenden Vakuum, der Spannung des dem Ejektor zugeführten Arbeitsdampfes und dem Gegendruck im Kondensator. In jedem Falle ermöglicht die Bauart der Ejektoren Westinghouse-Leblanc sehr hohe Arbeitsleistungen bei sehr geringem Dampfverbrauch, und erst mit Hilfe dieser Ejektoren ist es möglich geworden, der Schwierigkeiten Herr zu werden, welche das große Volumen des niedrig gespannten Wasserdampfes bietet. Wenn das vom Evaporator zu überwindende Druckgefälle sehr groß werden muß, so kann man zwei solcher Apparate hintereinander schalten, so daß jeder nur einen Teil des Druckunterschiedes, aber das ganze Dampfvolumen zu bewältigen hat; andererseits werden für große Leistungen bei geringeren Druckunterschieden, wie in Abb. 253, mehrere Ejektoren parallel geschaltet, wobei jeder den ganzen Druckunterschied, aber nur einen Teil der Gesamtleistung bewältigt. Unter dem Einflusse des durch den Ejektor erzeugten hohen Vakuums verdampft im Verdampfer ein Teil des Wassers

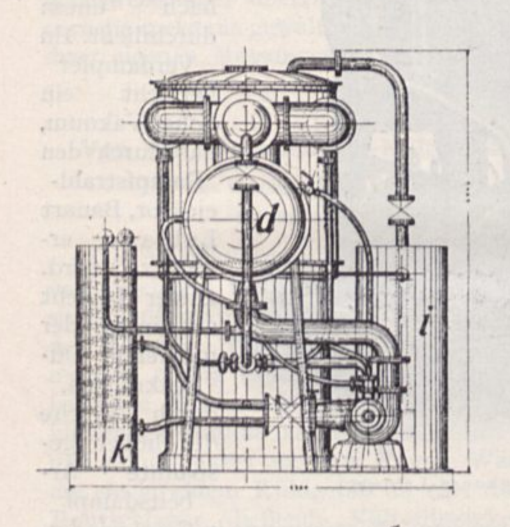
Abb. 252.

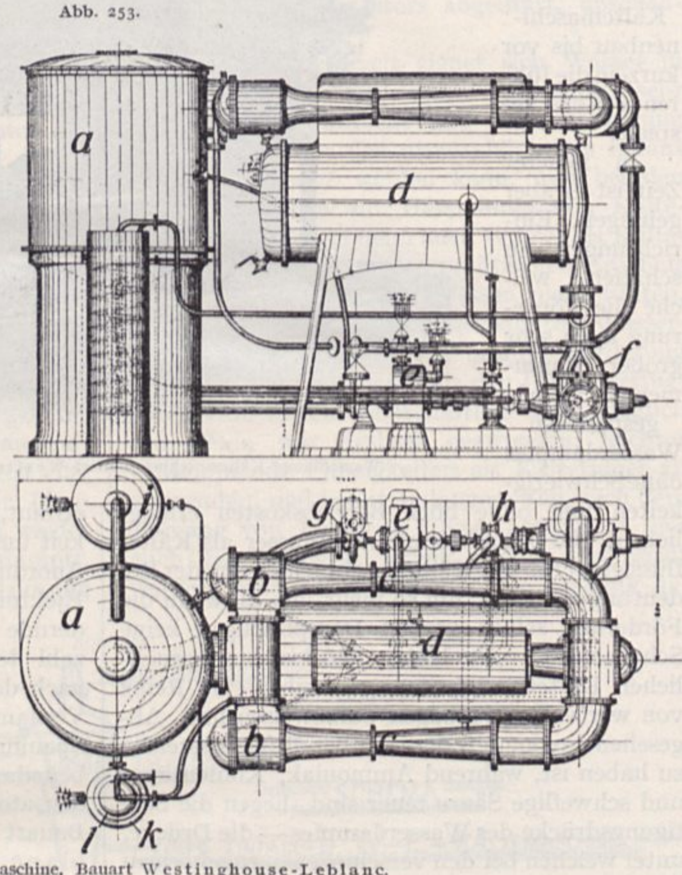


Wasserdampf-Kältemaschine, Bauart Westinghouse-Leblanc.

aus der Salzlösung, indem es die zur Verdampfung nötige Wärme der Sole selbst entzieht, die, dadurch entsprechend abgekühlt, zur abermaligen Verwendung in den Kühlröhren geeignet wird. Die gekühlte Salzlösung wird durch eine Zirkulationspumpe aus dem unteren Teile des Verdampfers abgesaugt und wieder in die Kühlröhren hineingedrückt, aus denen sie dann erwärmt im Kreislauf wieder dem Solegefäße zufließt. Der aus der Sole sich entwickelnde Wasserdampf wird durch den Ejektor abgesaugt und mit dem Arbeitsdampf des Ejektors dem zeichnet, daß sie sehr hohes Vakuum mit verhältnismäßig geringem Arbeitsaufwand zu erzeugen und dauernd zu erhalten gestattet. Bei Verwendung eines Oberflächenkondensators, wie in Abb. 253, treibt eine Kühlwasserpumpe das zum Niederschlagen des Dampfes erforderliche Kühlwasser durch den Kondensator, während bei Mischkondensation Kühlwasser und niedergeschlagenes Dampfwasser gemeinsam durch eine Kondensatpumpe abgesaugt werden. Die Luftpumpe ist als Naßluftpumpe ausgebildet und braucht Zufuhr von kaltem Wasser, um

Abb. 253.





a Verdampfer, *b* Ejektoren, *c* Diffusoren, *d* Kondensator, *e* Dampfturbine, *f* Kühlwasserzirkulationspumpe, *g* Sole-Zirkulationspumpe, *h* Luft- und Kondensatpumpe, System W. L., *i* Sole-Ausgleichgefäß, *k* Kühlgefäß für Luftpumpenwasser, *l* Kühlspirale für Luftpumpenwasser.

Wasserdampf-Kältemaschine, Bauart Westinghouse-Leblanc.

Kondensator zugeführt und dort niedergeschlagen. Als Arbeitsdampf für den Ejektor kann sowohl hochgespannter Kesseldampf, als auch Abdampf von irgendwelchen Antriebsmaschinen — etwa der Dampfturbine, die zum Antrieb der drei Pumpen der Kältemaschinenanlage dient — Verwendung finden, und gerade die Möglichkeit, Abdampf zur Verrichtung eines großen Teiles der zur Kälteerzeugung erforderlichen Arbeitsleistung zu verwenden, ist ein Merkmal der Wasserdampf-Kältemaschine von großer wirtschaftlicher Bedeutung.

Für die Aufrechterhaltung des erforderlichen Vakuums im Kondensator sorgt eine Luftpumpe, Bauart Westinghouse-Leblanc, die sich vor anderen Luftpumpen dadurch aus- ein Nachverdampfen des Kondensates zu verhüten. Bei Mischkondensation wird ihr deshalb Kühlwasser zugeführt, das vom Kühlwasserstrome vor dessen Eintritt in den Kondensator abgezweigt wird. Bei der Verwendung eines Oberflächenkondensators wird, wie in Abb. 253 dargestellt, von der Luftpumpe außer der ausgeschiedenen Luft auch das Kondensat mit abgesaugt, das in einem besonderen Kondensatgefäß durch von der Kühlwasserpumpe kommendes frisches Kühlwasser abgekühlt wird und dann als Arbeitswasser der Luftpumpe wieder zufließt.

Ein Teil des abgekühlten Kondensates wird aber als Zusatzwasser der Salzlösung wieder zugeführt und ersetzt so dauernd die Wasser-

verluste, welche die Sole durch die Verdampfung im Verdampfer fortwährend erleidet, und die zu einer Erhöhung der Konzentration der Salzlösung und einer Verminderung ihrer Menge führen müßten, wenn sie nicht auf diese Weise ausgeglichen würden.

Der Antrieb der verschiedenen Pumpen einer Wasserdampf-Kältemaschine erfolgt zweckmäßig durch eine Dampfturbine, deren Abdampf, wie oben erwähnt, zum Betriebe des Ejektors verwendet werden kann, und da nur rotierende Pumpen zur Anwendung kommen, können diese alle von einem gemeinsamen Antrieb aus, wie in Abb. 251 und 253, betätigt werden, so daß sich eine sehr einfache, gedrängte Gesamtanordnung erzielen läßt. Da außer den Pumpen und ihrer Antriebsmaschine bewegte Teile in einer Wasserdampf-Kältemaschinenanlage nicht vorhanden sind, auch nennenswerte Drücke nicht auftreten und Wasser sowohl wie niedrig gespannter Wasserdampf, im Gegensatz zu Ammoniak, Kohlensäure und schwefliger Säure und ihren Dämpfen, sehr leicht und bequem zu behandelnde Wärmeträger sind, so sind Störungen an einer Wasserdampf-Kältemaschine kaum zu befürchten, und ihre Wartung, Bedienung und Instandhaltung gestaltet sich außerordentlich einfach. Wie die nach einer Photographie hergestellte Abb. 252 erkennen läßt, ist der gesamte Aufbau einer solchen Maschine sehr einfach, gedrängt und übersichtlich, der Raumbedarf ist sehr gering, das Ganze kann verhältnismäßig leicht gebaut werden, weil keine Teile mit hohen inneren Drücken vorhanden sind, und dieser Umstand beeinflußt natürlich nicht nur das Gewicht, sondern auch den Anschaffungspreis in günstiger Weise. Der an sich äußerst einfache Arbeitsvorgang der Wasserdampf-Kältemaschine kann durch angebrachte Thermometer und Manometer in allen seinen Einzelheiten leicht verfolgt werden. Zu diesen Vorzügen der Wasserdampf-Kältemaschine kommt noch, daß sie auf gewissen Gebieten wirtschaftlicher arbeitet, als Ammoniak-, Kohlensäure- oder Schwefligsäuremaschinen, denen es nicht leicht sein wird, mit dem neuen System der Kälteerzeugung den Wettbewerb aufzunehmen. Namentlich für Schiffskühlanlagen, bei denen Abdampf in ausreichender Menge stets verfügbar und das gewonnene Kondensat ebenso sehr willkommen ist, wie das leichte Gewicht und die Einfachheit der ganzen Anlage, erscheint die Wasserdampf-Kältemaschine in hervorragendem Maße geeignet, und auf diesem Anwendungsgebiet hat sie denn auch schon recht beachtenswerte Erfolge zu verzeichnen. Eine große Reihe von Schiffen der französischen, englischen und russischen Flotte, sowie argentinische Torpedobootjäger und verschiedene Handelsschiffe sind mit Wasserdampfkältemaschinen ausgerüstet, und die deutsche Marine war vor Kriegsausbruch mit eingehenden Untersuchungen dieser Kältemaschinen beschäftigt, die sich auch für Landanlagen in allen den Fällen besonders gut eignen, in denen sehr große Kältemengen bei Temperaturen bis etwa —12° C zu erzeugen sind und größere Abdampfmengen zur Verfügung stehen.

Historisch interessant ist an der Wasserdampf-Kältemaschine, daß es ihr gelungen ist, mit modernsten technischen Hilfsmitteln die Technik der Kälteerzeugung gewissermaßen zu ihrer einfachsten, ursprünglichen Form zurückzuführen, denn als nach Erfindung der Luftpumpe unter ihrer Einwirkung zum ersten Male Wasser zum Gefrieren gebracht wurde, da war zweifellos die Kältemaschine erfunden. Nur die mangelnde Beherrschung großer Mengen niedrig gespannten Wasserdampfes zwang zu dem Umwege über Äthyläther, Methyläther, Ammoniak, schweflige Säure und Kohlensäure, bis nun die Leblancschen Dampfstrahlapparate bei geringem Arbeitsaufwand die Förderung großer Dampfmengen ermöglichten und die Rückkehr zum Wasser als Kälteträger und damit eine wesentliche Vereinfachung der Kälteerzeugungsanlagen gestatteten. [948]

Der Krieg und die Vögel.

Von H. Krohn, Hamburg.

Wenn Kriegsgetümmel sich über die Fluren wälzt, wenn Lärm und Kampf den Naturfrieden durchrütteln, dann mischen sich gar oft weitreichende Störungen in das Leben von Mensch und Tier. Auch die befiederten Luftbewohner sind dem ausgesetzt.

Alles wiederholt sich. Wie einst die Kapitolgänse aktiv in das Kriegsgetriebe eingriffen, so tut es jetzt wieder die 1870/71 eine gewisse Rolle spielende, dann aber sozusagen kaltgestellte und durch den Fernsprecher und andere bekannte Erfindungen überholte Brieftaube. Beispiele dieser Art sind indes selten, und im allgemeinen kann nur das passive Verhalten der Vögel zum Kriege in den Bereich der Betrachtungen fallen.

Da im bisherigen Kriegsverlauf bereits eine Brutperiode und mehrere Herbst- und Frühjahrswanderungen erledigt sind, so ist es möglich, einen den Umständen entsprechend bescheidenen Überblick über das Vogelleben zu gewinnen, aus dem hervorgeht, daß wesentliche Veränderungen nicht erfolgten. In den eigentlichen Kriegszonen allerdings mag es anders sein, es liegen aber von dorther so wenig Berichte vor, daß nicht wohl viel anderes zu

tun ist, als Mutmaßungen, zumal auf der Grundlage früherer Erfahrungen, zu hegen.

Lärm, wie ihn die Waffengänge (Schießen usw.) mit sich bringen, wird vom Vogel im allgemeinen nicht sonderlich beachtet. Er gewöhnt sich leicht an ihn. Hamburgische und Berliner Militärschießstände, auf denen täglich vom frühen Morgen bis spät in den Abend hinein Schießübungen abgehalten wurden, waren dauernd von zahlreichen Brutvögeln bewohnt, und ich sah auf einer Ampel über den Häupten der Musikkapelle im Zoologischen Garten zu Hamburg einen Fliegenschnäpper, trotz der oft brausenden Musik, seinen Jungen Futter zutragen. Bekannt ist ja auch zur Genüge, daß öfter Vögel unter Eisenbahnschienen, über die zahlreiche Züge dahinrasselten, genistet haben.

Dieses alles bestätigt folgende kleine Mitteilung in der *Straßb. Post:*

„Genau um Mitternacht weckte uns vor einigen Tagen, wie öfters, ein heftiges Schießen. Infanterie- und Maschinengewehre wirkten mit Kanonen und Wurfgranaten zu einem beachtlichen Schlachtenlärm zusammen. Nach etlichen Minuten verstummte plötzlich, wie auf das Gebot eines Geistes, das Krachen, Dröhnen und Knattern; unmittelbar aus dem wilden Aufruhr aber steigt sieghaft durch die Stille der jubelnde Schlag einer Nachtigall, die sich bisher eifrig, aber vergebens bemüht hatte, mit ihrer Stimme durchzudringen. Nach einer Weile fährt das Lärmen zum zweitenmal auf, der liebliche Gesang geht darin unter. Als es bald wieder plötzlich abbricht, löst sich von neuem das triumphierende Lied der tapferen Sängerin davon los. Die klaren Töne erklingen so friedlich durch die Nacht, daß man versucht ist, das Vorangegangene für einen wirren Traum zu halten. Es ist übrigens eine bekannte Erfahrung, daß den Kanarienvogel gleichfalls lautes Stimmengewirr, das Rasseln einer Kaffeemühle und dergleichen prosaische Geräusche zum Singen anregen. Auch unsere Tagessänger lassen sich von den Kanonenschlägen nicht stören, vielleicht, weil sie daran gewöhnt sind. Amseln und Finken achten, wie ich oft bemerken konnte, gar nicht darauf. Dagegen fährt das Elsternpaar, das neben der Kirche nistet, noch immer bei jedem Schuß erschreckt von seinem Sitz auf."

Ähnliches berichtet aus der Zeit der Belagerung von Paris im Jahre 1870 eine Florenzer naturwissenschaftliche Zeitschrift in nachstehendem:

„Bevor noch der Einschließungsring geschlossen war, donnerten die Forts und die Batterien der Bastionen ununterbrochen Tag und Nacht. Bei den ersten Schüssen aus den großen Belagerungsgeschützen schwirrten die Spatzen, die Tauben, die Amseln in wildem, direktionslosem Fluge kreuz und quer durch die Luft. Die Hühner und Enten in den Vororten verließen den Geflügelhof in hastender Eile, um sich in irgendeinem verborgenen Winkel, so gut es ging, zu verstecken. Die Katzen verkrochen sich in die Keller, kurz, es war ein allgemeines panikartiges Entsetzen, von dem auch die in der umliegenden Ebene lebenden Lerchen befallen wurden. Sie strichen in regellosem Zickzackfluge über die Stadt, als wenn Paris ein glühender Hochofen wäre, dem sie zu entrinnen suchten. Die allgemeine Bestürzung hielt zwei oder drei Tage an. Dann zeigte jedes Tier wieder das an ihm gewohnte normale Benehmen: die Tauben putzten sich wieder auf den Dächern, und Finken und Zeisige tummelten sich, wie gewohnt, auf den Wegen, als hätten sie zeit ihres Lebens in der ungewöhnlichen Umgebung gelebt. Und man konnte oft beobachten, wie ganze Scharen von Sperlingen hinaus nach den Festungswerken zogen, um dort bei den Kasematten und Baracken die fortgeworfenen Brotkrumen in aller Gemütsruhe zu verzehren, während, wenige Schritte von ihnen entfernt, die Riesengeschütze der Forts ihre furchtbare Stimme erschallen ließen. Diese Gleichgültigkeit berechtigt zu dem Schluß, daß die Tiere, die darauf angewiesen sind, im Lärm und in dem hastenden Treiben der Großstadt ihre Nahrung zu suchen, sich außerordentlich schnell an das Getöse des Geschützfeuers gewöhnen. Das wunderbarste aber ist, daß, wie die Erfahrung des Deutsch-Französischen Krieges zur Genüge erwies, die Zugvögel sich in den Vorgärten der Pariser Häuser genau wie in den normalen Jahren einstellten. Daraus erhellt klar, daß der Krieg mit seinen nervenerregenden Begleiterscheinungen auf den Wandertrieb der Zugvögel nur einen geringen Einfluß übt, und daß es sich in jedem Falle dort, wo dieser Wandertrieb unterdrückt wird, nur um Ausnahmefälle handelt."

Allerdings bedarf es zum Standhalten, daß der Vogel gut an die Gegend gewöhnt ist, und das erklärt die holländischen Zeitungsberichte, die zu Anfang der Operationen in Belgien erwähnten, es mische sich in das Brüllen der Kanonen der Schrei der aufgestörten Seevogelscharen an der Nordseeküste. Auch jene Zeitungsnachrichten, die behaupten, man habe eine Abweichung des Wandervogelzuges von der bisherigen Flugbahn bemerkt, könnten ja vielleicht recht haben, obwohl die Zeit, in der sie gebracht wurden, der Monat Januar, etwas bedenklich erscheint. Ein Lärm, der wie hier in ein lufterschütterndes Getöse ausartet, in Verbindung mit den vielen Begleitumständen, dürfte doch wohl fremde Wanderer von ihrer gewohnten Straße ableiten können. W. Graß-

mann berichtet (*Orn. Monatsschr.* 1916, S. 59), daß die große Menge der Kolkraben die Gegend von Wladimir-Wolynsk verließ, seit es daselbst wiederholt zu Gefechten kam. Kollibay (*Journ. f. Orn.* 1916, S. 244) hat in Süddalmatien im Gegensatz zu den Jahren 1902 und 1903 im Frühjahr 1914 die Individuenzahl namentlich der Nachtigallen, Sammetköpfchen, Bartgrasmücken und Blaßspötter im Rückgang getroffen. Es fehlten ganz der größte Ölbaumspötter und die Trauermeise. Alles, was an Brutvögeln da war, zeigte auch eine ihm früher fremde Scheuheit. Hauptmann Graßmann nannte als Ursache der Veränderung die Mobilisierung vom Frühjahr 1913 gegen Montenegro, die damals ganz Süddalmatien und Südherzegowina, insbesondere auch die Bocche di Cattaro am Fuß des drohenden Lowcen, in Waffen starren machte.

Es sind freilich auch Beobachtungen gemacht worden, die geradezu das Gegenteil aussprechen, nämlich einen ungewöhnlich starken Zug im Kriegsgebiet melden.

Erklärlicherweise wird der ansässige wie der etwa nur durchziehende Vogel in gleichem Grade vom Schreck befallen, wenn plötzlich ungewöhnliche und starke Geräusche an sein Ohr dringen, oder wenn ein massenhaftes Auftreten von Menschen ihm sichtbar wird. Der ortsansässige Vogel, der gewissermaßen ein Interesse an der vom Krieg überzogenen Gegend hat, wird viel schwerer zu bewegen sein, sie zu verlassen, als der Wanderer, und wenn er ihr enteilt, nach kurzfristigem Fernsein wenigstens wieder zurückzukehren versuchen, wobei ihm mehr oder weniger schnell die Ungefährlichkeit der neuen Verhältnisse zum Verständnis kommen wird.

Anders ist es, wenn dem Wesen nach nicht bloß Lärm oder ähnliche weniger triftige Fährnisse entfaltet, wenn das Gebiet durch den Krieg für den Vogel gradezu unbewohnbar wird. Wirkliche Beobachtungen liegen darüber nicht vor, Möglichkeiten dafür lassen sich aber ausdenken.

Ein Beispiel könnte man am Haussperling nennen. Dieser Vogel hat sich so an den Menschen gewöhnt, daß er sich sozusagen von ihm und besonders von seiner Wohnung abhängig fühlt. Es würde daher gar nicht zu bezweifeln sein, daß von Grund aus zerstörte französische Ortschaften vom Sperling verlassen werden müßten. Dasselbe könnte man auch hinsichtlich des Storches annehmen, z. B. für Ober-Elsaß, wo er auch brütet, wenn dort seine Nester durch Beschießung oder Feuer vernichtet wurden. Örtlich wird man ein Abwandern mancher anderen Arten auch sicher wahrnehmen, wo zerstörte Gärten, Baumgruppen, Wälder u. dgl. den ferneren Aufenthalt unmöglich machen. Namentlich dürften größere Veränderungen in dem großen belgischen Überschwemmungsgebiet eingetreten sein.

Inwiefern das neuerliche, wiederholt gemeldete Auftreten einer Adlerart in Deutschland, von dem eine Jagdzeitschrift redet, mit dem Kriege in Zusammenhang steht, müßte sich erst noch ermitteln lassen. Es handelt sich um den im Karpathengebiet häufiger vorkommenden Schelladler und sein angebliches Vertreiben von dort durch die Kriegsunruhe.

Das den Geiervögeln in Tibet, Indien und anderen asiatischen Ländern schon in Friedenszeiten konzessionierte Gewerbe haben diese Tiere, wie bekannt, auszuüben in einigen Kriegen in verstärktem Maße Gelegenheit gehabt. Sie in gewissem Sinne vertretend wirken in Europa die Raben, die daher bei uns in alten wie in neuen Kriegsberichten selten fehlen.

Nach der Schlacht in der Südenhamme am 4. Aug. 1404, sagt Neokorus, verweigerten die Dithmarscher die Herausgabe der Toten mit Ausnahme des Herzogs, da sie von den Hunden, Wölfen und Raben verzehrt werden sollten, und nach dem unglücklichen Verlauf der Schlacht des Königs Johann und des Herzogs Friedrich am 17. Februar 1500 bestimmten die Dithmarscher zufolge Reimer Kock ebenfalls, daß die toten Pferde und Reiter — den Vögeln und Raubtieren zum Fraße — liegenbleiben sollten. Heutzutage kommen solche Scheußlichkeiten nicht mehr vor, aber man las doch noch neulich Berichte aus dem Westen, denen zufolge eigentümliche Verstümmelungen an toten Pferden Befremden erregt hätten, bis man ermittelte, daß Raben die Übeltäter seien. Wirkliche Raben sind gegenwärtig schon wirklich seltene Vögel. Es ist daher anzunehmen, daß nur die übliche Bezeichnung für Krähen zum Ausdruck gebracht werden soll. Im Osten mag es anders liegen, denn W. Graßmann, der den Raben genau kennt, hat für Wladimir-Wolynsk — wo er Scharen von 38 bis über 100 Stück sah — beobachtet, daß es ebendieser Vogel war, welcher sich mit den aus den Sammelstellen russischer kranker Pferde hervorgehenden, die Umgegend der Stadt anfüllenden Pferdekadavern usw. beschäftigte (*Orn. Monatsschrift* 1916, S. 58).

Wie schon eingangs erwähnt, dürfte die wesentlichste Kriegswirkung auf die Vogelwelt in den verschiedenen eigentlichen Kriegsgürteln selbst zu suchen sein. Aber auch dazwischen in den von den Kämpfen nicht berührten Gebietsteilen des Reiches werden sich Einflüsse verschiedener Art bemerkbar machen können. Tausende von Jagdpächtern, Jagdaufsehern, Forstleuten usw. sind zu den Waffen einberufen, so daß der von ihnen leider oft zu eifrig betriebene Raubvogelabschuß erfreu-

licherweise in Stillstand geraten ist und aus der verflossenen Brutperiode hoffentlich neuer Anwachs zu verzeichnen sein wird. Die der Landwirtschaft vorgeschriebenen Sparsamkeitsmaßnahmen hinsichtlich der Viehfütterung und die reichliche Abschlachtung von Vieh aller Art können ebenfalls sehr wohl nach außen wirken, indem naturgemäß eine starke Verminderung der Menge der Verlustprodukte, von welchen viele Vögel ausschließlich oder teilweise lebten, eintritt. Ferner hat ebenfalls der Wechsel in der Verwendung der Ackerfrucht, wie er vorgegangen ist (Weizen statt Rüben, Kartoffeln statt Getreide), Folgen, und endlich werden die Moor- und Heidekultur, Entwässerungsvornahmen, Eisenbahnbau, Knickrodungen in Holstein usw., worin Tausende von Gefangenen Beschäftigung finden, vielen Vögeln alte Aufenthaltsorte entziehen oder verändern. [1423]

Abb. 254.

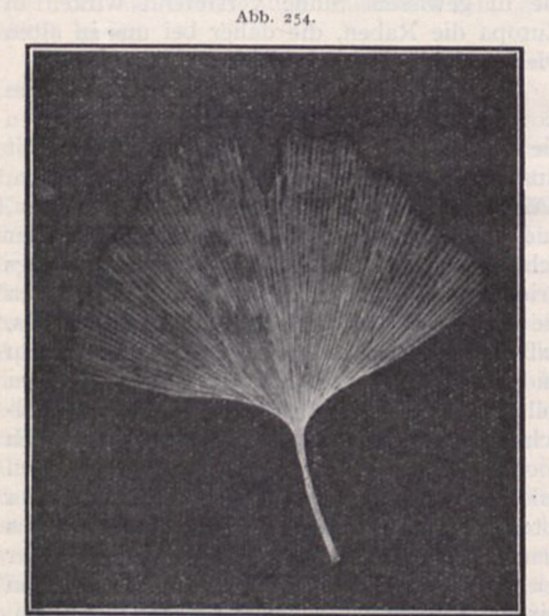
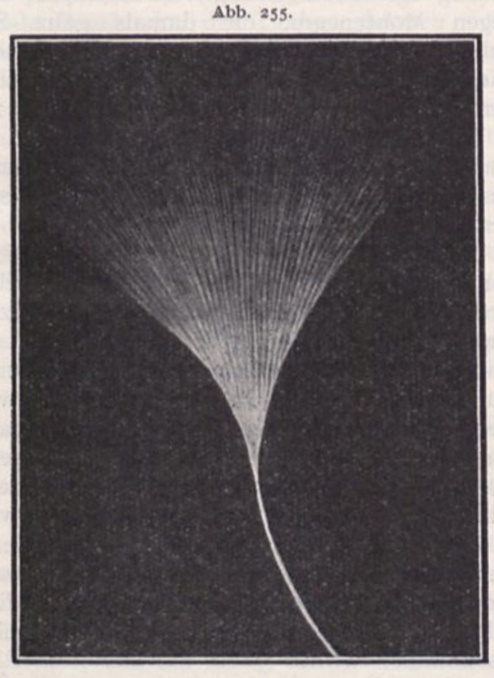


Abb. 255.



„Naturlichtselbstdrucke" eines Gingkoblattes.

Zur Geschichte des Gingko.

Von Hermann Schelenz.
Mit acht Abbildungen.
(Schluß von Seite 409.)

Dieser Unterschied und das ebenfalls von andern beobachtete etwa 14 Tage spätere herbstliche Fallenlassen der Blätter bei weiblichen Bäumen ist auch auf den Abbildungen der letzteren gut zu beobachten. Eigenartig sind auch die kirschenähnlichen Früchte. Der mandelähnliche Kern enthält ein wohlschmeckendes Öl, das neben dem wertvollen Holz die Pflege des Baumes lohnen würde. Das trockene, unangenehm schmeckende Fruchtfleisch (oder die ganze Frucht) wurde schon in dem alten chinesischen Arzneibuch *Pen-tsao* als Magen- und Brustmittel, außerdem gegen Eingeweidewürmer empfohlen, vielleicht wegen seines nicht eben häufig zu findenden Gehalts an Baldrian (oder einer eigentümlichen Gingko?)-Säure. Auf einen ganz eigenartigen Bildungstrieb dürften auch die auf dem Bilde leider nicht recht klar ausgeprägten Fruchtstiele hindeuten. Während bei unserer Kirsche der Regel nach jede der zumeist paarig gestellten Früchte ihren eigenen Stengel hat, nähern sich beim Gingko zwei, daneben gelegentlich eine fehlgeschlagene, und je nach der Zahl verbreitert sich durch eine Art Fasziation, die einzelnen Stengel erkennen lassend, der für sie gemeinsame. Auf einen gleichen Trieb scheint mir das Hauptmerkmal dieses „Nadelbaumes", das Blatt, hinzuweisen. Ursprünglich trug die Pflanze viele an einer Stelle entspringende Nadeln. Wie das in „Naturselbstlichtdruck" dargestellte, d. h. auf lichtempfindlichem Papier „kopierte" Blatt (Abb. 254 u. 255) deutlich erkennen läßt, sind dunklere Gewebsteile, die ursprünglichen Nadeln, radial neben- und aneinander gedrängt, durch ein Licht durchlassendes Parenchym zur Blattspreite vereint, ähnlich wie die eben erwähnten bandförmigen Fruchtstengel. Kämpfer hat diese Merkmale nicht, sondern nur den die zwei Lappen bildenden Einschnitt beobachtet. Wunderbar genug für Goethe und seine weit über das Liebhabertum hinausgehenden Arbeiten

auf dem Gebiet der Pflanzenmetamorphose, bezeichnend aber dafür, daß bei ihm, dem „Analysieren und Trennen nicht in der Natur lag“, das Naturgefühl die Naturforschung selbst während der Zeit des ihr immer mehr sich zuneigenden Alters hintansetzte, daß er aus innerm Drang heraus „seiner Einbildungskraft Genüge leisten“ mußte, daß sie die herrschende Triebkraft seines Lebens war und blieb, ist, daß er nicht die das „Blatt“ bedingende Wandelung der Nadeln, sondern nur die Zwiespältigkeit des Blattes beobachtete. Vermutlich recht früh mag ein Gingko nach Weimar gekommen sein (dessen „Botanischen Garten der Großherzog selbst dirigierte“), wenn nicht der als eifriger Sammler bekannte Goethe ein Exemplar geschenkt*) erhalten hat. Dem eigenen Garten vertraute er es an, wenn nicht der damals einzige Apotheker Dr. Bucholz es für ihn unter den selteneren, neu bekannt gewordenen Pflanzen für die Wissenschaft zu pflegen übernommen hatte. Erkundigungen nach der Pflanze bei in Betracht kommenden Stellen fanden früher keine Beachtung. Die mir jetzt durch die Goethe-Gesellschaft freundlichst besorgte Auskunft sagte leider ebensowenig Verlässiges, wie mir auf die frühere Arbeit zugegangene Mitteilungen aus den Reihen der großen Goethe-Gemeinde. Rousseau ähnlich, der „Blumen und Pflanzen gegenüber nur Anmutungen hatte, welche auf Gesinnung, Neigung, zärtliche Erinnerungen hindeuteten“, beschäftigte sich auch Goethe mit der Blumen- und Zeichensprache. Als Liebe zu Marianne v. Willemer, seiner Suleika, ihn 1815 in Fesseln hielt, da sah er das Blatt seines Gingko an, und Gedankenverbindungen führten ihn**) zu der fernen Geliebten. Überzeugt davon, daß

> Wer liebt wie wir, dem wird es leicht,
> Den rechten Sinn zu reimen.
> Ich schicke dir, du schickest mir —
> Es war sogleich verstanden.

sendet er ihr Blätter von seinem „*Gingo biloba*“, wie er schreibt, mit folgenden empfindungsvollen Strophen:

> Dieses Baumes Blatt, der von Osten
> Meinem Garten anvertraut,
> Gibt geheimen Sinn zu kosten,
> Wie's den Wissenden erbaut.
>
> Ist es ein lebendig Wesen,
> Das sich in sich selbst getrennt?
> Sind es zwei, die sich erlesen,
> Daß man sie als Eines kennt?
>
> Solche Frage zu erwidern
> Fand ich wohl den rechten Sinn.
> Fühlst du nicht von meinen Liedern,
> Daß ich eins und doppelt bin?

Abb. 256.

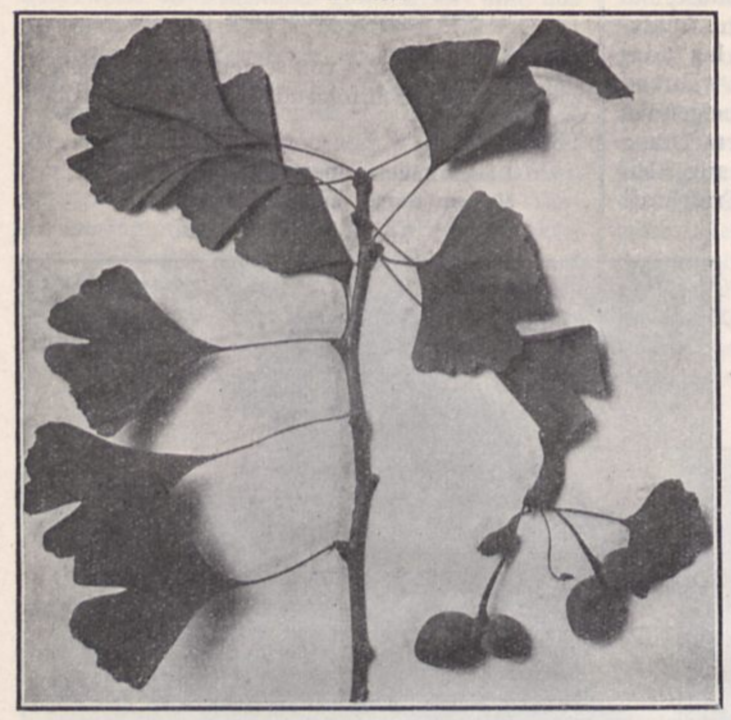


Gingko vor einem Tempel in Kamakura, nach einer Photographie, die der Sohn des Verfassers dieses Aufsatzes von Japan mitbrachte.

*) Daß, wie Goethe erzählt (XIV, 97), Serenissimus Reisen nach Frankreich, England, den Niederlanden (richtig hieße es der Niederlande) unternahm und botanische Gärten besuchte, läßt es vermutlich erscheinen, daß er seinem gleichstrebenden Freunde zum mindesten die Kenntnis des Gingkos vermittelt hat.

**) Es ist m. E. sicher anzunehmen, über das von ihm ja so hoch gestellte englische Vorbild Shakespeare. Er läßt Helena ihr Verhältnis mit Hermia einer Doppelkirsche vergleichen, wörtlich fast wie Goethe seines und Suleikas mit dem Gingkoblatt: *We grew together like to a double cherry, seeming parted, but yet a union in partition.*

Abb. 257.



Zweig und Früchte vom Gingko.

Daß sie die Blätter in den Kodex der Blumensprache eingereiht, daß sie den schönen Baum, wenn auch nur zeitweise, in die Mode gebracht haben, ist mir nicht bekannt geworden. Daß er, der unserm Klima zweifellos gewachsen ist, eine planmäßige sachverständige Pflege wegen seines vorzüglichen Holzes und seiner nutzbringenden Früchte wohl verdiente, scheint mir sicher. Wenn er gleich aus Japan stammen sollte, das sich unsere Hochachtung so schmählich verscherzte, so sprechen doch ästhetische Gründe für seine Pflege. Räumten wir persischen Rosen und Myrten aus dem „falschen Welschland" einen bevorzugten Platz bei uns ein, schmücken wir selbst unser Idol, die deutsche Frau, damit, dann dürfen wir immerhin in den Kranz vom Laub der Eiche, des Sinnbilds deutscher Kraft und Stärke, für den Mann, der für die heiligsten Güter unseres Volkes kämpfte, Blätter des Fremdlings einbinden, der, deutsch geworden, in Wahrheit Liebe und Treue zweier nicht nur, „die sich erlesen", versinnbildlicht, sondern auch als Wahrzeichen der Einigkeit gelten kann, die das so lange in eine Menge von Stämmen und Parteien zerklüftet gewesene deutsche Volk zusammenhält und groß macht unter allen Völkern des Weltballes. [1115]

RUNDSCHAU.

(Abfallpolitik.)

Wo gehobelt wird, da fallen Späne, sagt ein altes Sprichwort, und tatsächlich gelingt es fast in keinem Falle, irgendetwas zu erzeugen, ohne daß gleichzeitig Abfall entsteht. Das Problem, ohne Abfall zu arbeiten, ist unlösbar — nur darum kann es sich handeln, diesen auf das kleinste überhaupt mögliche Maß zu beschränken. Andererseits aber entsteht die Frage: wie verwerten wir den Abfall, um wenigstens einen Teil des Schadens wieder gut zu machen und so die denkbar größte Wirtschaftlichkeit zu erreichen?

Abb. 258.



Wilhelmshöher Gingkogruppe vor dem Treibhaus.

Das Problem an sich ist nicht neu; es ist so alt wie die menschliche Kultur überhaupt — aber unter den Kriegsereignissen und der damit verbundenen Knappheit an vielen Rohstoffen hat die Sache ein neues Gesicht bekommen. Sie wurde von verschiedenen Seiten ausgiebig besprochen, und manche gute Vorschläge sind aufgetaucht. Aber neben dem, was beachtenswert erscheint und möglicherweise über den Krieg hinaus Bedeutung gewinnen kann, wurde auch manches vorgebracht, das einer sachlichen Kritik nicht standhält. Es wurden hauptsächlich die großen Schwierigkeiten der Ausführung verkannt.

Baumwolle ist ein Stoff, den wir nicht im eigenen Lande erzeugen können. Alles für diesen Rohstoff aufgewandte Geld geht ins Ausland. Es ist also vom Standpunkte der deutschen Wirtschaft zweckdienlich, daß wir von diesem Stoffe möglichst wenig ungenützt umkommen lassen. Auf dem Wege von der Rohbaumwolle bis zum gewebten Stoff geschieht das auch in ausreichendem Maße, denn der Fabrikant setzt bei den hohen Beträgen, die hier in Frage kommen, alles daran, um den sich ergebenden Abfall möglichst gut irgendwie zu verwerten. Beim Weiterverarbeiten des Gewebes dagegen ist diese weise Sparsamkeit nur zum Teil durchführbar. Die Hemdenfabrik, die mit der Maschine zuschneidet, wird ja, soweit es geht, jedes Stück ausnutzen; sie wird auch den unvermeidlichen Abfall zu irgendeinem Zweck weiter verwerten. Anders die kleine Näherin oder die Hausfrau, die sich ihre Wäsche selbst macht. Sie verschneidet mehr Stoff für den gleichen Zweck als die Fabrik und verwertet den Abfall weniger gut. Wenn auch ein Teil davon durch Lumpensammler wieder irgendeiner Bestimmung zugeführt wird, so verkrümelt sich doch das Meiste davon. Man könnte also sagen: die Kleinarbeit ist unrationell, weil sie mit zu großem Abfall arbeitet. Das wäre aber in diesem Falle verkehrt, denn dadurch, daß sich eine Unmenge von Hausfrauen bemüht, Kleider und Wäsche selbst anzufertigen, wird der Nationalwohlstand weit mehr gehoben, als Verminderung des Abfalls und Verwertung des Unvermeidlichen einbringen könnten.

Ein anderes Beispiel! Ein Erzeugnis des photographischen Großbetriebes ist das Bromsilberpapier. Zu seiner Herstellung wird in Deutschland allein Silber im Werte von mehr als einer Million Mark verbraucht. Werden nun auf diesem Papier Bilder erzeugt, so kommt zu diesem Zwecke nur ein kleiner Prozentsatz zur Verwendung. Der andere Teil wird ausfixiert. Nun wird ein Teil des Papieres zur fabrikmäßigen Herstellung von Bildern benutzt, und die Einrichtung ist dabei so getroffen, daß beinahe alles nicht verbrauchte Silber zurückgewonnen und von neuem verarbeitet wird. Das wertvolle Silber ist also in ständigem Kreislauf, und die denkbar größte Wirtschaftlichkeit ist gesichert. Ein anderer, vielleicht der größte Teil des erzeugten Papieres wird dagegen von Amateuren und kleinen Photographen verwendet, und hierbei wird in den seltensten Fällen an eine Rückgewinnung des Silbers gedacht. Es lohnt sich eben für den Einzelnen nicht, sich damit zu befassen, handelt es sich doch nur um Pfennigwerte. Auch hierin ist nichts zu ändern, denn nichts ist schwerer als Hunderttausende von Menschen zu einer Sparsamkeit zu bringen, die dem Sparer mehr Mühe machen würde, als sie ihm einbringen kann. Diese Beispiele ließen sich beliebig vermehren, und alle würden ergeben, daß eine ausgiebige Sparsamkeit mit Rohstoffen nur da durchführbar ist, wo die Erzeugung auf den Prinzipien des Großbetriebes ruht, wo die Abfälle sich so anhäufen, daß ihre Verwertung wirtschaftliche Vorteile bringt.

Nehmen wir einen anderen Fall. Wenn der Landwirt sein Feld aberntet, so gelingt es ihm nicht restlos, die Ernte unter Dach zu bringen. Es bleiben immer einige Ähren auf dem Felde liegen. Diese einzeln aufzulesen, würde viel mehr Arbeitslohn kosten, als dafür einkommen könnte. Es ist nun in verschiedenen Gegenden üblich, daß dieser Abfall der armen Bevölkerung zur Nachernte überlassen wird. Auf diese Weise wird wenigstens ein Teil gerettet, und da sich diese Kleinigkeiten zu großen Summen addieren, braucht eine erhebliche Menge von Getreide weniger eingeführt zu werden. Hierbei erscheint also die Frage, wie kleine Mengen gesammelt große ergeben, gelöst.

Aber das System basiert auf dem Vorhandensein einer armen Bevölkerung, ist also von einem nicht im Interesse der Gesamtheit liegenden Umstande abhängig. In Gegenden, in denen neben der Landwirtschaft viel Industrie vorhanden ist und ausreichende Beschäftigung geboten wird, rentiert sich die Nachernte nicht, müssen also die verlorengegangenen Ähren verfaulen, weil das scheinbar unwirtschaftliche Verfahren wirtschaftlicher ist, und zwar nicht nur für den einzelnen, sondern auch für die Gesamtheit. Denn jene Leute vergrößern, wenn sie, statt arm zu sein, in der Fabrik für den Export arbeiten, das deutsche Nationalvermögen mehr, als sie dies durch das Ährenlesen erreichen könnten.

Dieses Beispiel ist besonders lehrreich. Je mehr der Wohlstand steigt, je mehr gut bezahlte Arbeitsgelegenheit vorhanden ist, um so unwirtschaftlicher müssen wir auf andern Gebieten arbeiten. Die Beeren des Waldes, die eßbaren Pilze und viele andere Naturprodukte müssen ungenützt verkommen, weil ihr Sammeln sich nur für eine arme Bevölkerung ren-

tiert, deren Vorhandensein weder vom kulturellen noch vom wirtschaftlichen Standpunkte erwünscht sein kann. Wird also einesteils durch den Übergang zum Großbetriebe Material erspart, und werden große Volksmassen einer besseren Lebensführung zugeführt, so müssen für diesen Fortschritt andere Nachteile mit in den Kauf genommen werden. Wir müssen Produkte einführen, die eben nur eine wirtschaftlich ungünstiger gestellte Bevölkerung mit Vorteil gewinnen kann. Außerdem arbeitet gewöhnlich auch der besser gestellte Haushalt weniger wirtschaftlich als der kleine — wenigstens in bezug auf Ausnützung der notwendigen Produkte. Beim ganz kleinen Mann bleibt nichts ungenützt. Die Lebensmittel sind so knapp, daß wohl selten etwas ungegessen auf dem Tische stehen bleiben wird. Je besser die Lebenserhaltung wird, desto weniger spielen die Lebensmittel eine ausschlaggebende Rolle, desto mehr wird man geneigt sein, den Tisch über den Bedarf hinaus zu decken, und desto größer wird der Abfall.

Stellen sich nun in mancher Hinsicht unseren gewiß nützlichen Bestrebungen, möglichst haushälterisch mit den Produkten umzugehen, manche unüberwindlichen Schwierigkeiten entgegen, so gibt es andererseits Gebiete, auf denen die Frage überhaupt noch nicht geklärt ist, ob die Verwendung des Abfalles wirtschaftlich ist oder nicht.

Nehmen wir beispielsweise eine Porzellanfabrik. Gerade diese Fabrikation muß mit einem erheblichen Ausschuß rechnen, den sie auch bei der sorgfältigsten Arbeit nicht verhindern kann. Einmal bekommt die Glasur Risse oder Blasen. Ein andermal verziehen sich die Erzeugnisse, bekommen allerlei ungewollte Formen. Was ist nun richtiger: diesen Abfall einfach zu vernichten und den Schaden bei der guten Ware mit einzukalkulieren oder ihn als zweite Wahl billiger zu verkaufen? Die Meinungen gehen auseinander. Sind die Waren gestempelt, so ist es jedenfalls keine Empfehlung für die Erzeugerin. Ja, es kann sogar ein schwerer Nachteil für die gesamte Branche werden, wenn solche Fehlresultate als deutsches Erzeugnis ins Ausland gehen, wie das leider in einer Anzahl von Branchen der Fall ist. Anderenteils wiederum ist es schade, einen Porzellanteller nur deshalb zu zerschlagen, weil er etwas verbogen ist. Er findet leicht einen Käufer und ist immer noch besser, als einer aus schlechtem Material, der nicht schief geraten ist. Die gute Ware aber wird dadurch billiger, das Fabrikat konkurrenzfähiger. So wie in dieser Industrie liegen die Fälle in hundert anderen, und es wird wohl nie eine Einigung darüber erzielt werden, welche Abfallpolitik die richtige ist.

Diese wenigen Beispiele, die sich beliebig vermehren ließen, zeigen schon, daß das Gebiet der Abfallverwertung äußerst kompliziert ist. Man wird sich auch in dieser Hinsicht vor Übertreibungen hüten müssen und darf nicht ohne weiteres Kriegserfahrungen auf die Verhältnisse des kommenden Friedens übertragen wollen. Nach wie vor wird es den großen Unternehmungen vorbehalten bleiben, in großem Maßstabe eine gesunde Abfallpolitik zu treiben. Aber auch diese sind in ihrem Handeln beschränkt. Ein Material, das heute ganz wertlos ist, kann morgen infolge einer neuen Erfindung zu einem begehrten Körper werden, wie auch umgekehrt ein anderes, dessen Gewinnung aus Abfällen noch lohnend war, durch neue Gewinnungsmethoden oder infolge Auffindung mächtiger Lagerstellen vollkommen entwertet werden kann.

Es ist also Vorsicht am Platze, besonders wenn zur Abfallgewinnung große Summen auf Anlagen festgelegt werden müssen. Problematisch bleiben alle jene Verwertungsmethoden, die sich auf das Einsammeln ganz kleiner Bestände gründen, weil sie stets auf schlecht bezahlte Kräfte angewiesen sind, die nur in Zeiten der Not, nicht aber dann zur Verfügung stehen, wenn ein wirtschaftlicher Aufschwung kommt, den wir ja alle erhoffen.

Und besonders eines darf nicht vergessen werden: So gut auch die Bestrebungen gemeint sind, uns vom Auslande möglichst unabhängig zu machen, es gibt auch dafür eine natürliche Grenze, die nicht überschritten werden kann. Wir werden auch in absehbarer Zukunft davon abhängig sein, daß uns das Ausland unsere hochwertigen Industrieprodukte abnimmt. Der überseeische Pflanzer, der Kaffee, Tee, Kakao, Baumwolle, Seide usw. produziert, kann nur dann kaufen, wenn er seinerseits seine Produkte an den Mann bringt. Es gilt auch hier das gesunde Prinzip: leben und leben lassen. Unsinnig wäre es, zu denken, unsere deutschen Schiffe könnten vollbeladen mit deutschen Waren an fremden Häfen anlegen und leer zurückkehren. Im Gegenteil — je konsumfähiger wir selbst sind, desto leichter werden wir unsere Produkte an den Mann bringen.

Aber ein Gebiet gibt es doch, auf dem es keine Bedenklichkeiten gibt oder wenigstens nicht geben sollte. Auch was an Menschen das Licht der Welt erblickt, ist nicht alles vollwertig, ist zum Teil mit schweren Mängeln behaftet. Es ist ein Zeichen primitiver Kultur, wenn solche Menschenkinder ausgestoßen und dem Elend preisgegeben werden, und es ist eine Aufgabe fortschreitender Kultur, auch diese Ärmsten nach Möglichkeit und nach Befähigung zur Mitwirkung an der gemeinsamen Arbeit heranzuziehen, ihnen ein erträgliches Los zu bereiten.

Aber auch unsere Kulturmaschine selbst arbeitet leider mit einem erheblichen Abfall.

Gar manches Menschenkind, schlecht ausgerüstet für die Gefahren unseres intensiven Lebens, geht unter; Tausende geraten an eine falsche Stelle, an der sie mangels Befähigung nichts leisten können, während sie an der richtigen großen Nutzen bringen würden. In allen Formen spielt das moderne Leben mit dem Menschen und schafft auch unter dem befähigten und wertvollen Material Abfall.

Millionen Werte gehen so dem Nationalwohlstande verloren — Werte, die ganz anders einzuschätzen sind, als beliebiges Material, das unausgenützt verkommt.

Auf diesem Gebiete dahin zu streben, daß unsere Kultur mit möglichst wenig Abfall arbeitet, und daß auch dieser wieder gewonnen wird, erscheint als die wichtigste und edelste Aufgabe der Zukunft. Und in dieser Hinsicht kann des Guten nicht zuviel geschehen.

Josef Rieder. [1390]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Ein neues Metall. Ein neues Metall mit bemerkenswerten Eigenschaften soll*) im asiatischen Rußland gefunden worden sein. Einem Forscher fiel zufällig eine zwischen Glimmer und anderen Mineralien eingeschlossene teigartige Masse in die Hand. Diese ihm völlig unbekannte Substanz war von vollkommen undurchsichtiger Farbe und von bemerkenswerter Schwere. Eine ziemlich beträchtliche Menge konnte nach Moskau überführt und dort in einem Laboratorium einer genauen Analyse unterworfen werden. Mit den verschiedenen Reagentien wurden erstaunliche Resultate erzielt. In Gegenwart einer Säure strömte das bis jetzt noch namenlose Metall eine derartige außerordentliche Kälte aus, daß das Glasgefäß, das die saure Lösung enthielt, augenblicklich sich in Staub verwandelte. Ein darauf benutztes Eisengefäß hatte dasselbe Schicksal. Die Versuche wurden alsbald in einem großen Graphittiegel fortgesetzt. Dieser Tiegel wurde ebenfalls augenblicklich zersetzt, ohne daß jedoch irgendeine Explosion oder Gasausströmung damit verbunden war, doch konnte wieder eine verblüffend niedrige Temperatur festgestellt werden. Mit alkalischen Reagentien behandelt, verlor die rätselhafte Substanz, die übrigens jedem analytischen Prozeß standhielt, 20% ihres Gewichtes. Diese erstaunlichen Resultate reizten die Neugierde der Gelehrten, so daß eine Expedition nach Ferghana, dem Fundort, gesandt wurde, die nach geduldigem Suchen eine größere Menge von diesem seltsamen Mineral auffinden konnte, so daß nun die Möglichkeit gegeben ist, die Beobachtungen und Nachforschungen auf größerer Basis fortzusetzen. H. B. [1336]

Sappenschirme. An der Isonzofront verwenden die Italiener in deckungslosem Gelände zum Schutze der Maschinengewehre Sappenschirme. Diese setzen sich aus zwei nahezu quadratischen, über 2 m hohen, durch Scharniere miteinander verbundenen Wänden zusammen, die sich wie ein Buch aufklappen und aufstellen lassen. Jede der Wände besteht aus einem Eisengerippe, das mit neun Panzerplatten bedeckt ist; innen besitzen sie zum Vorwärtsbewegen Handhaben. In jeder Wand befindet sich eine Schießscharte, so daß also zwei Maschinengewehre hinter dem Schirm Aufstellung finden können; bei der großen Höhe der Wände kann die Bedienung aufrecht stehen. Infolge seiner Größe ist der Schirm schwer beweglich, auch seine Standfestigkeit ist nicht genügend; er kann durch das Salvenfeuer schon einer kleinen Abteilung zum Auseinanderfallen gebracht werden. (*Schwz. Zeitschr. f. Art. u. Gen.*) Egl. [1370]

*) *American Machinist*, 25. Dez. 1915, S. 994.

Versuche zur Einbürgerung des Renntiers oder Rens (*Rangifer tarandus*) auf Röm. Die schleswig-holsteinische Insel Röm ist die nördlichste im Kranze unserer westfriesischen Inseln und damit zugleich die nördlichste deutsche Insel überhaupt. Ihr Flächeninhalt beträgt 48 qkm, und der weitaus größere Teil besteht aus Dünen, die mit Heide bedeckt sind. Ein Besuch von Röm bietet des Interessanten viel: prächtige Dünenbilder, allerlei seltene Vertreter der Pflanzen- und Tierwelt lohnen die dafür aufgewandte Mühe reichlich. Und nicht lange mehr wird es dauern, dann werden sich die Besucher des Seebades Lakolk noch eines besonderen Anblickes erfreuen, nämlich einer friedlich grasenden Renntierherde, die dazu berufen sein wird, den mageren Heideboden gewinnbringend zu gestalten, größere Heidestrecken in ihrer ursprünglichen Schönheit zu bewahren und der einförmigen baumlosen Landschaft eine wunderbare Staffage zu verleihen. Unter der rührigen Leitung des Pastors Lorentzen in Hadersleben (früher auf Röm) wurde 1913 der „Renntierzuchtverein auf Röm“ gegründet. Als Vorbild dienten die Bestrebungen des dänischen Journalisten Johannes Bech in Frederiks bei Viborg in Jütland. Dieser fand in dem Kommissionsrat Dahl in Hamburg einen tatkräftigen Förderer seines Unternehmens. Es wurden einige 1000 ha jütischen Heidelandes aufgekauft. Dahl ließ das Gebiet einzäunen, ein Schutzhaus (namentlich gegen den Sonnenbrand im Sommer), ein Wohnhaus für den Wärter, einen Wasserturm usw. anlegen und außer den von Bech übernommenen etwa 50 Renntieren noch weitere 400 Stück aufkaufen. Die aus Lappland stammenden Tiere sind zwar Herdentiere, befanden sich jedoch in halbwildem Zustande; dennoch ist es ein leichtes gewesen, sie zu zähmen. Das rauhe Klima schadet ihnen nichts, im Gegenteil, der Wind ist ihnen ein Lebenselement; im Schneesturm wohnen sie draußen, nur gegen die heißen Sonnenstrahlen suchen sie sich zu schützen. Die Muttertiere haben den Transport gut überstanden, ohne Schwierigkeit gekalbt und gedeihen bei reichlich vorhandenem Futter auf der Heide vorzüglich. Alles in allem beträgt die zurzeit auf Jütland eingebürgerte Renntierherde mehr als 1000 Stück. Die einzige Schwierigkeit liegt in der Wasserversorgung. Mit Motorkraft wird das Trinkwasser aus der Tiefe heraufgeholt, auf einen Wasserturm befördert und von hier in die Tränkrinnen geleitet.

Durch diese Erfolge ermutigt, nahm Pastor Lorentzen auf Röm die dortigen Einbürgerungsversuche in die Hand. Zunächst wurden von den jütischen Renntieren drei nach der Insel Röm herübergeholt. Die Tiere gediehen ausgezeichnet. Das gab Veranlassung zur Gründung eines Vereins. Neben einer An-

zahl Bauern fanden sich auch sonstige Gönner, so u. a. der Zeitungsverleger Heinrich Adolff in Altona-Ottensen. Der Mindestbeitrag für Mitglieder beträgt 3 Mark. Die Königliche Regierung zu Schleswig zeigte von Anfang an das richtige Verständnis für dieses junge Unternehmen und bewilligte sofort eine Beihilfe von 7050 Mark. Laut einem Bericht des Pastors Lorentzen in der Monatsschrift des Vereins für Natur- und Landeskunde in Schleswig-Holstein „*Die Heimat*", 1915, Nr. 12, wurden daraufhin 12 Tiere gekauft, zusammen mit den vorhin schon erwähnten 400. Der Kaufpreis für jedes Tier belief sich auf 150 Mark. Ein Gelände von 20 ha wurde eingehegt und als Stallung eine Blockhütte gebaut. Leider kamen die im Herbst erwarteten Tiere erst im März an. „Beim Kalben im April-Mai", schreibt Pastor Lorentzen, „zeigte es sich, daß die Muttertiere den Transport nicht vertragen hatten; die Kälber waren verlagert und konnten zum Teil nicht geboren werden. Die Mütter bekamen Fieber. Die Krankheit war ansteckend, und der größte Teil der Herde ging ein. Die Tiere, die nur — noch im Winter — bis Jütland transportiert waren, brachten ihre Kälber leicht und gesund zur Welt. Jetzt verfügen wir nur noch über einen Bock, vier Kühe und ein Kalb. Es waren noch zwei weitere Kälber vorhanden, die aber hat ein bösartiges Tier leider erschlagen. Also Unglück gab es genug! Unsere Tiere befinden sich in einem ausgezeichneten Zustande. Ich bin der Zuversicht, daß das Renntier, wenn wir nur durchhalten, noch einmal Röm bevölkern wird. Die Tiere weiden auf Land, das sonst nicht ausgenutzt wird, das auch wohl auf keine andere Weise einen Ertrag bringen kann. Renntiere könnten auf Röm bis zu 1000 leben; das würde, selbst wenn nur die Hälfte erreicht werden könnte, von wesentlicher Bedeutung für die Insel sein." Johannes Bech nimmt an, daß die Bedingungen auf Röm noch günstiger seien als auf der jütischen Heide, weil hier viel mehr nicht ausgenutztes Gras sich findet und vor allem die Wasserversorgung weniger umständlich und kostspielig ist. Bewegungsfreiheit haben die Tiere auch hier genügend. Der gegenwärtige Krieg hat natürlich auch der weiteren Förderung dieses Unternehmens einen Riegel vorgeschoben, hoffentlich nicht für immer; denn schließlich und zuletzt bedeutet die Einbürgerung des Rens nicht einen jagdlichen Sport, sondern es knüpft sich an dieselbe eine große wirtschaftliche Hoffnung. Das Renntier soll Haustier werden, und wenn es vielleicht für unsere Verhältnisse als Zugtier wie in Lappland nicht in Betracht kommt, so kann es nutzbringend werden durch sein Fleisch, sein Fell, sein Geweih und seine Haare. Barfod. [1148]

Die Eidergänse nehmen auf den nordfriesischen Inseln von Jahr zu Jahr zu. Während man früher diese herrlichen Vögel selten sah, kommen jetzt große Flüge davon vor. Besonders im Juni und Juli kann man auf den einfachsten Sandbänken zahlreiche Eidergänse bemerken. Sie brüten ziemlich früh. Während der Brützeit sind sie fast wie zahme Vögel, und es ist ein Glück, daß es auf den Inseln keine Raubtiere, wie Füchse und Marder, gibt, sonst würden die brütenden Tiere bald verschwinden. Die meisten Nester findet man in den Dünen von Amrum und Sylt, doch beziehen die Eidergänse auch Nester auf den anderen Inseln. In den Dünen findet man das Nest im Dünenhalm versteckt, sonst vielfach im Heidekraut. Sie scheinen beim Brüten alle Scheu verloren zu haben. Man findet Nester in der Wagenspur wenig verkehrbarer Wege, in der Nähe der Häuser usw. Die Ente läßt sich auf dem Nest fast greifen. Die Nester sind ausgekleidet mit zahlreichen Eiderdunen, worin sich die Eier nach Wegfliegen des Brutvogels stundenlang warm halten. Leider sind die schönen Dunen nicht gut zu verwerten, da sie von der Spreu des Dünenhalms verunreinigt sind. Vielfach hat man versucht, die Eidergänse im Geflügelhof aufzuziehen, doch nie mit gutem Erfolg. Ich habe mehrfach Eier von Enten ausbrüten lassen. Die Jungen schlüpfen alle gesund heraus und werden von den Enten gut geführt; doch gehen fast immer die Tiere nach und nach ein, scheinbar weil es an dem rechten Futter fehlt. Selten gelingt es, einige Tiere groß zu bekommen. Für den Geflügelhof eignen sich Eidergänse nicht.

Philippsen-Flensburg. [1174]

Brunnen als Barometer oder Luftdruckmesser. Es ist ja allgemein bekannt, daß in gegrabenen Brunnen das Wasser nicht immer in gleicher Höhe steht, und es dürfte richtig sein, wenn man als Grund hierfür den Stand des Grundwassers ansieht. Wenn man aber den Stand des Wassers in den Brunnen genau beobachtet, so findet man so häufige Schwankungen, daß solche nicht immer vom Grundwasser veranlaßt werden können. Durch genaue Beobachtungen hat man gefunden, daß sie mit dem Barometerstand übereinstimmen. In sehr vielen Brunnen kann man beobachten, daß bei geringem Luftdruck, also niedrigem Barometerstand, das Wasser steigt, und umgekehrt. Viele Brunnen sind freilich hierfür unempfindlich, besonders in höher gelegenen Orten. Fast so zuverlässig wie ein Barometer aber zeigen sich die Brunnen auf den Nordseeinseln, wie auf Föhr und Sylt. Bei niedrigem Barometerstand steigt nicht nur das Wasser in den Brunnen, es ist sogar ein starker aufsteigender Luftstrom vorhanden. Luftblasen steigen durch das Wasser, das von Schlammteilchen getrübt wird. Der aufsteigende Luftstrom kann so stark werden, daß der Deckel des Brunnens klappert oder gar vom Loch fortfliegt. Wahrscheinlich entsteht der Zug durch Gase aus dem Boden, die jetzt bei dem geringen Luftdruck frei werden und nach oben steigen können. Es kommt aber noch eins dazu. Bei niedrigem Barometerstand herrscht vielfach Unwetter, und das Wasser der Nordsee steht höher als sonst. Ob es nun der größere Druck der Wassermasse des Meeres auf den Meeresboden ist, oder ob hier die einfache Regel von den kommunizierenden Röhren Platz greift, oder ob beide Möglichkeiten zusammenwirken, dürfte nur durch umständliche Untersuchungen festzustellen sein, aber mit der Höhe des Meeres verändert sich auch die Höhe des Wassers in den Brunnen. Man ist geneigt, den Druck des Meeres als Hauptursache anzusehen; denn wenn bei Sturmfluten die Brandung der Nordsee gegen die Ufer peitscht, so füllen sich schon vor einer Überschwemmung die nahe gelegenen niedrigen Orte teilweise mit Wasser. Dieses Wasser hat aber einen süßen Geschmack und ist kein salziges Meerwasser, was man nach dem Gesetze der Kommunikation annehmen müßte, es sei denn, daß der Boden wie ein Filter wirken würde, der den Salzgehalt aus dem Wasser entfernen könnte. Daran aber ist wohl kaum zu denken. Somit bleibt nur der Druck des Meeres als Ursache zurück, der dann allerdings wieder von dem Luftdruck abhängig ist.

Philippsen-Flensburg. [1270]

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1379 Jahrgang XXVII. 27 1. IV. 1916

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Die Handelsflotte auf der Donau. Die bessere Ausnutzung der Donau als Verkehrsstraße ist eine der wichtigsten Aufgaben für die erste Zeit nach dem Kriege, teilweise auch schon jetzt während des Krieges. Es ist unter diesen Umständen von Wert, einmal ein Bild von der auf der Donau vorhandenen Handelsflotte zu erhalten. Sie ist im ganzen zwar recht beträchtlich, doch erscheinen die Zahlen verhältnismäßig klein, wenn man sie zu der gewaltigen Ausdehnung des Donaugebietes in Beziehung bringt. Insgesamt sind vor Kriegsausbruch auf der Donau 83 Passagierdampfer mit 34 200 Pferdekräften, 298 Frachtdampfer mit 151 750 Pferdekräften und 2601 andere Frachtfahrzeuge mit 1 619 362 t Ladefähigkeit vorhanden gewesen. Der gesamte Laderaum auf der Donau betrug danach etwa 2 200 000 t. Das ist nur knapp die Hälfte von der Handelsflotte der Elbe und bedeutend weniger als die Hälfte von der des Rheins. Auf die einzelnen Donauländer verteilt sich diese Handelsflotte folgendermaßen:

	Passagierdampfer Anzahl	Frachtdampfer Anzahl	Frachtkähne Zahl	Frachtkähne Ladefähigkeit
Deutschland . . .	—	20	136	92 981
Österreich	49	94	961	491 542
Ungarn	17	60	648	298 426
Serbien	6	5	45	21 296
Rumän. Gesellsch.	11	21	191	118 442
Rußland	—	12	120	48 000
Andere rumänische u. bulgar. Schiffe .	—	86	590	548 675

Danach ist der Anteil Österreich-Ungarns und Rumäniens durchaus überwiegend. Die deutsche Donauflotte ist verhältnismäßig noch sehr klein, befindet sich jedoch im schnellen Steigen. Jetzt hat die Tragfähigkeit der deutschen Frachtkähne bereits 100 000 t erheblich überschritten, weil der kurz vor dem Kriege gegründete Bayerische Lloyd eine große Zahl neuer stattlicher Schiffe in Dienst gestellt hat. Er verwendet hauptsächlich Motorschiffe, deren Zahl im übrigen auf der Donau verhältnismäßig gering ist. Auffallend ist die sehr bedeutende mittlere Größe der Donauschiffe. Weitaus der größte Teil der Handelsflotte der Donau gehört wenigen großen Reedereien. So besitzt die I. K. K. privilegierte Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft allein die Hälfte der gesamten Dampferflotte und über ein Viertel der Frachtkahnflotte. Sie ist mit ihren 49 Personen- und 91 Frachtdampfern von zusammen 87 460 PS und 858 Kähnen mit 476 692 t Ladefähigkeit überhaupt eine der größten europäischen Binnenreedereien. Von der deutschen Donauflotte entfallen 17 Dampf- und Motorschiffe mit 7700 PS und 113 Kähne mit 76 121 t auf die Süddeutsche Donaudampfschiffahrtsgesellschaft. Stt. [1330]

Neues Nebelsignal für die Schiffahrt. Die bisherigen Signalmittel in der Schiffahrt sind für den Nebel unzureichend, namentlich wird die Sichtweite der Leuchttürme so stark herabgesetzt, daß sich schwere Gefahren ergeben und Strandungen im Nebel den Hauptteil der Schiffsunfälle ausmachen. Neuere Versuche haben nun erkennen lassen, daß steil in die Höhe gehende Lichtstrahlen unter Umständen besonders gute Sichtweite im Nebel besitzen, außerdem liegt die Nebelschicht meist in so geringer Höhe über dem Wasser, daß man von den Masten größerer Schiffe darüber hinweg sehen kann, so daß Aussicht besteht, daß ein besonders hoch emporreichendes Licht über die Nebelschicht hinauskommt. Da es nun zu umständlich und kostspielig wäre, alle Leuchttürme mit senkrechtem Feuer zu versehen, hat man andere Versuche mit Leuchtsignalen gemacht, die anscheinend auch guten Erfolg versprechen. An der schottischen Küste bei Gourock ist eine Erfindung der Marconi-Gesellschaft mit einer Azetylenkanone erprobt worden. Hierbei ist ein drahtloser Empfangsapparat mit einer automatischen Azetylenkanone verbunden, die das nötige Gas aus einem angeschlossenen Behälter in abgemessenen Mengen erhält. Der Behälter ist so groß, daß 400 Stunden lang aus der Kanone in jeder Minute drei Knallschüsse und drei Leuchtsignale abgegeben werden können. Azetylenlicht hat sich schon in der Schiffahrt als besonders lichtstark erwiesen und ist auch für die Laternen der Schiffe verwendet worden. Die Versuche ergaben eine sehr große Trag- und Sichtweite der Signale und eine wesentliche Verbesserung gegenüber den bisher üblichen Leuchtfeuern und Schallsignalen. Man hatte für die Inbetriebsetzung eine besondere drahtlose Anlage gebaut, doch entstanden zunächst Schwierigkeiten dadurch, daß durch zufällige drahtlose Signale vorüberfahrender Schiffe die Kanone in Betrieb gesetzt wurde. Weitere Versuche haben dann aber dazu geführt, daß dieser Übelstand beseitigt wurde. Die verbesserte Einrichtung läßt eine Inbetriebsetzung nur durch ganz bestimmte drahtlose Signale zu und kann zu jedem gewünschten Zeitpunkt wieder drahtlos außer Betrieb gesetzt werden. Man wird voraussichtlich auch ermöglichen können, daß Schiffe durch bestimmte Signale die Stationen, die diese Kanonen haben, in Betrieb setzen, sobald Nebel kommt und dieser etwa von der zuständigen drahtlosen Landstation noch nicht bemerkt ist. Sofern die Anlage selbst nicht zu teuer ist, bedeutet sie sicher einen wesentlichen Fortschritt. Sie eignet sich namentlich für abgelegene gefährliche Stellen, einsame Inseln und

Klippen, wo die Einrichtung eines Leuchtturmes schwer möglich ist. Stt. [1305]

Eröffnung des Hauenstein-Tieftunnels. Der neue Tunnel der Hauensteinbahn Basel—Olten, der wichtigen Zufahrtlinie zum Gotthard und der mittleren Schweiz, ist in der Nacht zum 8. Januar d. J. dem Verkehr übergeben worden. Die umgebaute Teilstrecke Sissach—Olten hat eine Länge von 18 km, wovon 8135 m auf den neuen Hauensteintunnel entfallen. Der Scheitelpunkt der Linie in dem neuen Tunnel liegt 110 m niedriger als in dem alten Tunnel, dessen Länge nur 2495 m betrug. Die hierdurch erzielte Ersparnis an Fahrzeit beläuft sich für die Schnellzüge auf 20 Minuten. Der Tunnelbau lag in den Händen der Julius Berger-Tiefbau-Akt.-Ges. in Berlin. Der erste Spatenstich erfolgte am 31. Januar 1912, der Durchschlag des Tunnels am 10. Juli 1914. Trotz dem Kriege konnte der Tunnel reichlich ein Jahr vor dem vertraglich festgesetzten Zeitpunkt fertiggestellt werden. (*Weltwirtschaft* 1915/16, Nr. 10.) [1351]

Das Automobil im Wettbewerb mit der Eisenbahn. In den Vereinigten Staaten hat sich in den letzten Jahren das Automobilwesen in einer Weise entwickelt, daß die wirtschaftlichen Verhältnisse der Klein- und Vollbahnen dadurch merklich berührt werden. Das kommt in den Geschäftsberichten einer Reihe von Bahngesellschaften deutlich zum Ausdruck, die einen großen Teil des Rückganges im Personenverkehr dem zunehmenden Automobilverkehr zur Last legen. In der Hauptsache wird naturgemäß besonders der Nahverkehr zum nicht geringen Teile durch Privatautos und Automobilomnibusse vermittelt und dadurch den Bahnen entzogen — bei einer Bahn sollen vom Gesamtrückgang des Personenverkehrs 65% auf den Nahverkehr entfallen —, aber auch auf längeren Strecken, insbesondere nach Badeorten an der See und im Gebirge, soll sich der Einfluß des Kraftwagens schon sehr fühlbar machen, und auch der Güterverkehr scheint, wenigstens in einzelnen Gegenden, schon unter der zunehmenden Verwendung von Lastkraftwagen zu leiden. Allem Anschein nach hat aber die Entwicklung der amerikanischen Automobilindustrie ihren Höhepunkt noch nicht überschritten, so daß die amerikanischen Bahnen mit weiterer Verminderung ihrer Einnahmen durch das Auto werden rechnen müssen. -n. [1325]

Elektrotechnik.

Die Verstaatlichung der Elektrizitätsversorgung in Sachsen oder, besser gesagt, die Vereinheitlichung und Vereinigung der gesamten Elektrizitätserzeugung und Elektrizitätsversorgung des Landes in der Hand eines zu diesem Zwecke zu schaffenden Zweckverbandes unter Führung der Regierung ist ein Plan, der schon so weit gediehen ist, daß in allernächster Zeit eine entsprechende Vorlage an die Volksvertreter gelangen wird, und daß die Regierung glaubt, schon im Laufe des Jahres 1916 mit der staatlichen Stromlieferung beginnen zu können. Man hofft, alle öffentlichen und privaten Elektrizitätswerke Sachsens — etwa 60 Werke mit zusammen etwa 100000 Kilowatt Leistung — zu einem Zweckverbande zusammenschließen und den Strom aus zwei in der Nähe der Kohlenfelder im Osten und Westen des Landes zu errichtenden Großkraftwerken ohne wesentlichen Reingewinn an alle Interessenten, Gemeinden, Elektrizitätsverbände und Privatwerke abgeben zu können. Das Westkraftwerk ist in der Nähe von Leipzig, bei Regis, das Ostkraftwerk bei Berzdorf, nördlich von Zittau, geplant. Die Grubenverbände des Leipziger Kohlenreviers sind bereit, den Kohlenbedarf des Westkraftwerkes zu günstigen Staffelpreisen zu liefern, für das Ostwerk ist die Erwerbung eines von der Stadt Dresden dem zukünftigen Verbande angebotenen Kohlenvorkommens bei Berzdorf in Aussicht genommen. Man erwartet, daß zunächst die weniger günstig arbeitenden kleineren Elektrizitätswerke die Stromerzeugung ganz aufgeben und an die Großkraftwerke anschließen werden, während die großen Werke ihren Strom weiter erzeugen und nur den sich steigernden Bedarf aus den Verbandswerken entnehmen, auf Erweiterung ihrer Maschinenanlagen aber verzichten werden. Die Kraftübertragung von den Großkraftwerken nach den Hauptverteilungspunkten soll bei 100000 Volt Betriebsspannung erfolgen, und auch die weiteren Verteilungsleitungen nach den Ortswerken, die 30000 Volt führen sollen, sind als Freileitungen gedacht. Zum Ausgleich der täglichen Belastungsschwankungen ist die Angliederung einer Kalkstickstoffabrik an die Großkraftwerke geplant. -n. [1324]

Natrium als elektrischer Leiter. Der hohe Preis des Kupfers veranlaßte A. G. Bett schon im Jahre 1906 (*Electr. Mag.* Nr. 6, 1906, London), ein Metall zu finden, welches das Kupfer für Leitungszwecke ersetzen könnte. Nachstehende Tabelle gibt die Leitfähigkeit einiger Metalle an, mit Bezug auf deren Gewichts- bzw. Volumeneinheit, aus welcher ersichtlich ist, daß unter den gewöhnlichen Metallen das Natrium die größte Leitungsfähigkeit pro Gewichtseinheit besitzt.

Metall	Leitungsvermögen	
	pro Gewichtseinheit	Volumeneinheit
Natrium	115,0	31,4
Kalzium	100,0	45,1
Aluminium . . .	80,4	63,0
Magnesium . . .	75,6	39,4
Kupfer	37,5	97,6
Silber	32,5	100,0
Zink	14,5	29,6
Eisen	6,3	14,6

Die Anwendungsmöglichkeit des Natriums als Leiter scheint auf den ersten Blick mit Rücksicht auf dessen überaus leichte Angreifbarkeit durch feuchte Luft und durch Wasser sehr zweifelhaft zu sein. Hingegen käme es als Leiter in Betracht, wenn man das Natrium in Stahl oder Eisenröhren einfüllt und die beiden Röhrenenden zweckmäßig abschließt. Vorausgesetzt ist, daß das Natrium zu einem billigen Preise zu haben ist. Das sehr verbreitete Vorkommen der Natriumverbindungen in der Natur könnte die billige Erzeugung dieses Metalles in großen Mengen jedenfalls ermöglichen. Die Anschaffung der Eisenröhren und das Einfüllen in dieselben erfordert geringe Kosten, besonders wenn Eisenröhren mit dünnen Wänden verwendet werden. — Das Füllen der Rohre geschieht in der Weise, daß das flüssige Natrium in diese eingegossen wird, wobei sie in der ganzen Länge auf einer Hitzetemperatur gehalten werden, welche einige Grade über dem Schmelzpunkt des Natriums (ca. 97° C) liegt. Die Versuche ergaben gute Resultate und wurden mit 500 Amp. Stromstärke bei ca. 0° Temperatur ausgeführt. Der Widerstand beträgt 0,00001 Ohm per Fuß. Einige von den 10 Eisenröhren waren wegen des schlechten Anstriches nach neunmonatiger Versuchsdauer im Freien nur

ganz wenig angerostet. Sonstige Veränderungen wurden nicht wahrgenommen. — Der Preis des Kupfers war zu der Zeit, als diese Versuche unternommen wurden, 16 Cents, der Preis des Natriums $7^1/_2$ Cents per Pfund.

R. [1337]

Die elektrische Leitfähigkeit des Lokomotivrauches und ihre Gefahren. An Leitungsnetzen für hochgespannten Wechselstrom hat man im Betriebe elektrischer Bahnen, die auch von Dampflokomotiven befahren werden, häufig Isolationsstörungen, besonders in Tunnels und unter Brücken, beobachtet, die man eine Zeitlang durch den sich auf den Isolatoren niederschlagenden Ruß zu erklären versuchte. Nach neueren Untersuchungen*) kann aber der Niederschlag von Ruß- und Kohleteilchen auf den Isolatoren nicht dafür verantwortlich gemacht werden, wenn an den erwähnten Stellen sich Lichtbogen zwischen der Leitung und den Hochspannungsisolatoren bilden, denn deren Isolierfähigkeit leidet durch die Verschmutzung mit Ruß und Kohlenstaub nicht. Es handelt sich vielmehr um eine Verringerung der Isolierfähigkeit der Luft infolge der Ionisierung der aus dem Schornstein der Lokomotiven entweichenden Gase und Dämpfe. Eine über einem rauchenden Lokomotivschornstein angebrachte Funkenstrecke zeigte nämlich bei den erwähnten Versuchen eine Durchschlagsspannung von nur 3960 bis 5544 Volt, je nach der Stärke der Rauchentwicklung, während unter sonst ganz gleichen Verhältnissen, aber in reiner Luft, die Durchschlagsspannung 9150 Volt betrug. Die ionisierten, stark leitfähigen Schornsteingase erhöhen also die Leitfähigkeit der mit ihnen vermischten Luft in sehr hohem Maße, und man muß deshalb zum Schutze der Hochspannungsleitungen gegen das Entstehen von Lichtbogen in Tunnels durch gute Ventilation für möglichste Verdünnung des Luft-Rauchgemisches sorgen, und da das, wenigstens für die Dauer der Durchfahrt einer Lokomotive unter einem Isolator, nicht überall möglich ist, beim Bau von Hochspannungsleitungen an durch Lokomotivrauch gefährdeten Stellen die Durchschlagsentfernung auf das Zwei- bis Dreifache des sonst üblichen und ausreichenden Maßes vergrößern.

F. L. [1322]

Neues Untersee-Starkstromkabel. Das für den Export elektrischer Energie von Schweden nach Dänemark durch den Oeresund zwischen Helsingborg und Helsingör verlegte Starkstromkabel ist kürzlich dem Betriebe übergeben worden, und da augenblicklich die Kohlenpreise in Dänemark eine ganz gewaltige Höhe erreicht haben, so werden sich für die zunächst 6000 Kilowatt, die das Kabel bringt, rasch Abnehmer gefunden haben. Vorläufig wird der gesamte Strom, der aus schwedischen Wasserfällen stammt, zur Lichterzeugung verwendet, später soll die Gesamtanlage weiter ausgebaut, sollen insbesondere ausreichende Kabel bis nach Kopenhagen verlegt werden, um auch Kraftstrom in größerer Menge für Gewerbe und Industrie abgeben zu können. Wenn sich die Anlage bewährt, wird das kohlenarme Dänemark auch bei normalen Kohlenpreisen gern vom Wasserkraftüberschusse Schwedens abnehmen; drückender kann diese Abhängigkeit in der Kraftversorgung auch nicht sein, als die Abhängigkeit von der englischen Kohle.

C. T. [1321]

*) *Bayrisches Industrie- und Gewerbeblatt* 1915, S. 108.

Schiffbau.

Motorkriegsschiffe in den Vereinigten Staaten. In den Vereinigten Staaten ist man immer bemüht gewesen, mit dem Kriegsschiffsmaterial in technischer Beziehung anderen Ländern ein Stückchen zuvorzukommen, selbst wenn dabei ein verhältnismäßig großes Risiko vorhanden war. Das elektrische Linienschiff, der Tauchkreuzer von 1500 t, die Riesengröße der Schlachtschiffe, die den gleichzeitigen Bauten anderer Nationen immer um ein paar tausend Tonnen voraus waren, die Einführung großkalibriger Torpedos mehrere Jahre vor anderen Ländern u. a. legen Zeugnis von diesem Bemühen ab. Man suchte daher auch schnell, sich die Vorteile zu sichern, die aus der Einführung des Ölmotors sich in der Kriegsmarine ergeben müssen, und obgleich die amerikanische Industrie noch wenig Erfahrungen im Dieselmotorenbau hatte, wurden 1913 zwei Hilfsschiffe für die Kriegsmarine auf Stapel gelegt, die mit Dieselmotoren ausgerüstet werden sollten. Das eine war das Begleitschiff für Unterseeboote „*Fulton*", das auch Ende 1914 seine Probefahrten mit Erfolg ablegen konnte. „*Fulton*" ist ein nur 1430 t verdrängendes Schiff, dessen Motor nur 1000 PS leistet. Der Motor ist von der Newlondon Shipbuilding and Engineering Co. gebaut, die auch alle Dieselmotoren für die amerikanischen Unterseeboote bis zu etwa 800 PS Stärke geliefert hatte, schon über verhältnismäßig bedeutende Erfahrungen im Dieselmotorenbau verfügte und daher keine besonders große Mühe mit dem Motor von 1000 PS hatte; der Sprung ist ja von 800 zu 1000 PS kein großer. Das zweite Ende 1913 auf Stapel gelegte Motorschiff war ein Heizöltransportschiff „*Maumee*" von 14 700 t Wasserverdrang, für das eine Maschinenleistung von 5000 PS in Gestalt von zwei Motoren notwendig war. Mit der Beschaffung dieser Motoren ging es nun nicht so einfach, wie mit dem 1000 PS-Motor. Eine so große Anlage für Schiffszwecke war überhaupt noch nirgends gebaut worden. Es fand sich auch keine amerikanische Fabrik, die den Bau der Motoren übernehmen konnte, so daß man von dem ursprünglichen Plan, gleich zwei solcher Motorschiffe für Heizöltransport zu bauen, absehen und das andere Schiff „*Kanawha*" mit Dampfmaschinen ausrüsten mußte.

Die Motoren für die „*Maumee*" nahm schließlich die Staatswerft in Neuyork in Bau, und zwar nach Zeichnungen der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg. Man dachte sich den Bau mit Hilfe dieser Zeichnungen sehr einfach und rechnete auf einen vollen Erfolg. In der amerikanischen Admiralität wurde im Hinblick hierauf der Plan, ein Linienschiff mit Motorenantrieb zu bauen, ernstlich erwogen. Die beiden Motoren sollten ursprünglich so zeitig fertig sein, daß das Schiff im Frühjahr 1915 seine Probefahrten hätte machen können. Nachher hieß es, die Motoren würden im April oder Mai den Werkstattproben unterworfen werden. Schließlich wurde als Zeitpunkt der ersten Werkstattproben der August 1915 bezeichnet. Endlich ist im Dezember 1915 wenigstens einer von den beiden Motoren den ersten Werkstattproben unterworfen worden. Der Motor ist sechszylindrig mit 640 mm Bohrung, arbeitet im Zweitakt und leistet bei 130 Umdrehungen 2500 PS. Die Werkstattproben sind nun keineswegs überwältigend gut ausgefallen. Man wird, bevor der Motor in das Schiff eingebaut werden kann, noch einige Zeit daran zu arbeiten haben. Die amerikanische Presse stellt mit Bedauern fest, daß nach diesen Erfahrungen der Bau der Motorlinienschiffe noch in

weite Ferne gerückt ist. Wann der zweite Motor für die „*Maumee*“ fertig sein wird, ist noch ganz unsicher.

Steinert. [1357]

Der Sauggasmotor in der Seeschiffahrt. Der Sauggasmotor, der für Landanlagen, besonders in Hüttenwerken, weite Verbreitung gefunden hat, hat in der Schiffahrt nicht festen Fuß fassen können. Äußerlich schon weist er gegenüber der Dampfmaschine nicht so bedeutende Vorzüge auf wie der Ölmotor oder der Benzinmotor, weil der Generator, in dem aus Anthrazitkohlen oder Braunkohlen oder Briketts das Gas erzeugt wird, welches nachher in den Zylindern des Motors zur Verpuffung kommt, ungefähr ebensoviel Raum einnimmt wie die Kesselanlage bei der Dampfmaschine. Die Gasanlage, zu der außer dem Generator auch noch ein verhältnismäßig großer Reiniger gehört, ist mindestens so kompliziert wie eine Dampfmaschine, Gewichtsersparnisse sind nicht möglich; dazu kommt, daß ein Wendegetriebe nötig ist, weil sich die Maschine nicht umsteuern läßt. Doch ist der Brennstoffverbrauch etwas geringer als bei Dampfmaschinen — bei erstklassigen deutschen Schiffsgasmaschinen etwa 0,5 kg für 1 PS in der Stunde gegenüber etwa 0,6 bis 0,7 kg bei Dampfmaschinen —, wodurch sich unter Umständen ein billigerer Betrieb und auch eine geringe Raumersparnis ergeben können.

Sauggasmotoren haben in der Rheinschiffahrt für Schlepper einige Verbreitung gefunden; es gibt sogar Schlepper mit solchen Motoren von 500 PS. Sie haben sich hauptsächlich deshalb bewährt, weil die Gaskohle dort besonders billig zu haben ist. Man glaubte vor einiger Zeit, namentlich in den Vereinigten Staaten und in England, den Sauggasmotor auch für Seeschiffe mit Vorteil verwenden zu können. In Amerika wurde ein großer Segler „*Carnegie*“ mit einer Sauggasanlage ausgerüstet, die sich jedoch von vornherein nicht bewährte. In England baute man das Schiff „*Holzapfel I*“ von 370 t Ladefähigkeit, das einen Sauggasmotor von 180 PS erhielt. Es ist längere Zeit in der Küstenschiffahrt in England und Frankreich tätig gewesen. In den Niederlanden wurde ein 600 t ladendes Schiff „*Zeemeeuw*“ mit zwei Sauggasmotoren von je 150 PS ausgerüstet, das in der nordeuropäischen Küstenfahrt Verwendung fand. Über die in längerem Betriebe gesammelten Erfahrungen hat kürzlich A. C. Holzapfel, der geistige Vater des Versuches in England, sich ausgelassen. Er erklärt, daß die Anlage zwar zuverlässig gearbeitet habe, daß aber die Wirtschaftlichkeit zu wünschen übrig ließ. Hauptsächlich war es schwer möglich, immer brauchbare Gaskohle zu bekommen. Man hat deshalb schließlich die Gasmotoranlage entfernt und eine Dampfmaschine eingebaut. Ebenso haben die Erfahrungen mit dem niederländischen Schiff nicht befriedigt. Unter diesen Umständen dürfte kaum noch einmal ein Versuch gemacht werden, die Sauggasmotoren für Seeschiffe zu verwenden.

Stt. [1347]

Statistik.

Die Welternte 1915 an Weizen*). Aus bisher veröffentlichten Schätzungen wußte man schon, daß die Ernte der Welt im Jahre 1915 an Weizen zu den größten gehört, die jemals erzielt wurden. Neuere Statistiken bestätigen genauer, daß die Produktion von 1915 tatsächlich einen Rekord darstellt, der die bisher höchste Ziffer um mehr als 12% übersteigt. Im Vergleich mit den Vorjahren ergeben die revidierten Zahlen (Millionen Bushels) der Welternte folgendes Bild.

	1915	1914	1913	1912	1911
Gesamt-Europa . . .	285 444	246 383	282 875	263 304	238 972
„ Amerika . .	196 670	157 728	143 030	150 008	132 016
„ Asien	52 572	43 413	50 122	51 008	51 870
„ Afrika . . .	10 900	9 093	10 424	8 022	10 844
„ Australien .	24 200	4 110	13 672	12 211	9 866
Welternte	569 786	460 727	500 123	484 553	443 568

P. [1375]

*) *Der Weltmarkt* 1915, S. 719.

Deutschlands Kohlenproduktion im Jahre 1915. Die Rückwirkung der kriegerischen Ereignisse auf unser Wirtschaftsleben läßt sehr deutlich die Statistik über die deutsche Kohlengewinnung im Jahre 1915 erkennen. Wie wir den *Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft* (1916, Nr. 7) entnehmen, gestaltete sich die Gesamtförderung der deutschen Bergwerke in den letzten drei Jahren wie folgt:

	1915 Tonnen	1914 Tonnen	1913 Tonnen
Steinkohlen . .	146 712 350	161 535 224	191 511 154
Braunkohlen . .	88 369 554	83 946 906	87 116 343
Koks	26 359 430	27 324 712	32 167 716
Preßkohlen aus Steinkohlen .	6 392 484	5 948 929	5 823 776
Preßkohlen aus Braunkohlen (auch Naßpreßsteine) .	23 350 464	21 448 600	21 417 979

Gegen das letzte Friedensjahr 1913 weist somit das Jahr 1915 in der Gewinnung von Steinkohlen eine Abnahme um 44 798 804 t, in der Kokserzeugung einen Rückgang um 5 808 286 t auf. Dagegen hatte die Braunkohlenförderung trotz dem Kriege eine Steigerung um 1 253 211 t zu verzeichnen; ebenso wies die Fabrikation von Steinkohlenbriketts eine Zunahme um 568 708 t, die Erzeugung von Braunkohlenbriketts sogar ein Mehr von 1 932 485 t auf. Daß wir trotz der geringeren Fördermengen unter einer Kohlennot, wie sie heute die Mehrzahl unserer Feinde drückt, nicht zu leiden haben, beweist wohl am besten die Tatsache, daß wir einen Teil unserer Produktion an das Ausland abgeben konnten. [1349]

BÜCHERSCHAU.

Raubwild und Dickhäuter in Deutsch-Ostafrika. Von Hans Besser. Mit zahlreichen Abbildungen nach Originalaufnahmen des Verfassers, nach Zeichnungen von Prof. Wagner und R. Öffinger, einem Kärtchen und einem farbigen Umschlagbilde, gez. von M. Zimmerer. Stuttgart, Franckhsche Verlagshandlung. Preis geh. 1 M., geb. 1,80 M.

Besser hat viele Jahre in Deutsch-Ostafrika gelebt und das Wild, von dem er uns im vorliegenden Bändchen erzählt, in seiner natürlichen Lebensweise beobachtet. Da er die Feder ebenso gewandt führt, wie er mit Kamera und Büchse Bescheid weiß, lesen sich die Schilderungen über Löwen, Leoparden, gefleckte Hyänen, Schabrackenschakale, wilde Hunde, über Flußpferde und Elefanten flott und anschaulich.

Dr. H. Wiesenthal. [1267]